پاسخ تشریحی استادیار شیمی دهم ۱۴۰۲

۱- a) ۱)نمی‌تواند ۲)می‌تواند ۳)می‌تواند
b) شناخت بیشتر سیاره‌های سامانه خورشیدی
c) مشتری-زحل - اورانوس نپتون - نوع عنصرها- درصد آن‌ها و ترکیبات موجود
d) نوع – خورشید- چگونگی تشکیل عنصرها
e) مولکول‌های – فضای بین ستاره‌ای

۲- a) جامد: تیر- ناهید- زمین- مریخ ؛ گاز:مشتری، زحل، اورانوس ، نپتون
b) الف)B جامد و A گاز است.
ب)B زمین و A مشتری است.
پ) روی نمودار مشخص شده‌است.
ت)مشتری
ث) گوگرد و اکسیژن
c) ناهمگون
d) آهن - اکسیژن
e) الف) مهبانگ-انرژی
ب) الکترون-پروتون-نوترون - هیدروژن-هلیم
پ)کاهش-سحابی-ستاره‌ها
f) گازی-هیدروژن و هلیم-ستاره‌ها
g) دشوار - زیرا بار الکتریکی همه هسته‌ها مثبت است؛ بین آن‌ها دافعه وجود دارد.
h) ستارگان
i) ${}_{1}H$ ، ${}_{2}He$ ، ${}_{8}O$ ، ${}_{26}Fe$ ، ${}_{79}Au$
j) انفجار بزرگ

۳- ۲ k) نادرست است. در خورشید ، انرژی زیادی تولید می‌شود

۴- ۳ موردهای نادرست:
آ) فراوان‌ترین عنصر زمین، یک فلز (آهن) است.
ث) عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

۵- ۴ موردهای نادرست:
ت)هرچه دمای سیاره‌ای بیشتر باشد؛ شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر فراهم می‌شود.

۶- ۴

۷- ۱ گزینه‌های نادرست:
۲) در سیارهٔ مشتری، سه عنصر فلزی وجود ندارد.
۳) عنصرها، به طور همگون در جهان توزیع نشده‌اند.
۴) در ستاره‌های بزرگ‌تر و داغ‌تر، عنصرهای سبک‌تر به عنصرهای سنگین‌تر تبدیل می‌شوند.

۸- a) الکترون ، پروتون و نوترون
b) ${}^{65}_{30}Zn$: p=۳۰; n=۳۵ ; e=۳۰
c) ندارند
d) پروتون-نوترون
e) b با c ؛ و g با e (${}^{35}Cl$ با ${}^{37}Cl$) ایزوتوپ هستند.
شناسنامه هر اتم، تعداد پروتون‌های آن است.
f) هیچ عنصری!
g) به عنوان نمونه ، ${}_{26}Fe$ در دوره ۴ و گروه ۸ است.
h) در هسته عنصر ${}_{90}Th$
i) ${}^{56}_{26}Fe$: p=۲۶, n=۳۰ , e=۲۶
${}^{56}_{26}Fe^{3+}$: p=۲۶, n=۳۰ , e=۲۳

j) نماد عنصر: ${}^{67}_{30}X$ نماد یون: ${}^{67}_{30}X^{2+}$
k) ${}^{52}_{24}Cr^{3+}$: p=۲۴, n=۲۸, e=۲۱
l) ${}_{8}^{17}D$, ${}_{8}^{16}B$, ${}_{8}^{18}A$,
m) عدد اتمی
n) در خواص شیمیایی و خواص وابسته به الکترون-در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی
o) هر سه (زیرا ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسان دارند.
p) درست است. A-n = تعداد پروتون

۱- آ)تعداد p و e مساوی دارند۰ تعداد نوترون متفاوت دارند.
ب)سه ایزوتوپ پ) ${}^{7}_{1}H$ ت)۵ تا
ث)۵تا ج)۵ تا
چ) هر چه درصد فراوانی بیشتر باشد؛ پایدارتر است.

۹- a) ${}^{3}_{1}H$ و ${}^{2}_{1}H$ و ${}^{1}_{1}H$ - ${}^{3}_{1}H$ پرتوزا
b) ${}^{1}_{1}H$ - ${}^{1}_{1}H$
c) ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا
d) ${}^{7}_{3}Li$: $\frac{۲۷}{۵۰} \times ۱۰۰ = ۹۴٪$ ${}^{6}_{3}Li$: $\frac{۳}{۵۰} \times ۱۰۰ = ۶٪$
${}^{37}_{17}Cl$: $\frac{۵}{۲۰} \times ۱۰۰ = ۲۵٪$ ${}^{35}_{17}Cl$: $\frac{۱۵}{۲۰} \times ۱۰۰ = ۷۵٪$
e) ${}^{24}_{12}Mg$, ${}^{35}_{17}Cl$, ${}^{7}_{3}Li$
f) ۱)تعداد نوترون از ۱/۵ برابر پروتون، بیشترباشد $(n \geq ۱/۵p)$ و ۲) این که تعداد p و یا n زوج باشد.
g) ${}^{7}_{3}Li < {}^{6}_{3}Li$; ${}^{37}_{17}Cl > {}^{35}_{17}Cl$; ${}^{24}_{12}Mg > {}^{25}_{12}Mg < {}^{26}_{12}Mg$
${}^{235}_{92}U < {}^{238}_{92}U$
h) ${}^{222}_{86}Rn$; ${}^{238}_{92}U$; ; ${}^{3}_{1}H$ زیرا نسبت $\frac{p}{n}$ در آن‌ها از ۱/۵ بیشتر است.
i) نادرست: در برخی عنصرها مانند لیتیم، ایزوتوپ سنگین‌تر، پایدارتر است.
j) جواب در پاورقی کتاب
k) نوترون
l) می‌توان این دو معاله (با دو مجهول) را تشکیل داد وحل‌کرد:
n-p=۱۴ ; n+p=۱۰۸ ⇨ P=۴۷ , n=۶۱
m) می‌توان این دو معاله (با دو مجهول) را تشکیل داد وحل‌کرد:
n=۲p-۳۲ ; n+p=۱۱۸ ⇨ p=۵۰ , n=۶۸

۱۰- ۲

۱۱- ۲ عدد اتمی: ۸۲-۲=۸۴ عدد جرمی: ۲۰۶-۴=۲۱۰
یا ${}^{21}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{\cdots}_{\cdots}Pb$
جمع اعداد اتمی دو طرف باید یکسان باشد:۸۲+۲=۸۴
جمع اعداد جرمی دو طرف باید یکسان باشد:۲۰۶+۴=۲۱۰

۱۲- ۴ عدد اتمی : ۹۲-۳۸=۵۴ عددجرمی: ۲۳۶-۹۰-۳=۱۴۳

۱۳- ۲ عدد اتمی: ۹۲-۲=۹۰ عدد جرمی: ۲۳۸-۴=۲۳۴

۱۴- ۲ عدد جرمی و اتمی ${}^{24}_{12}Mg$ ، شش برابر ${}^{4}_{2}He$ است.

۱۵- ۳ زیرا G و E تعداد پروتون یکسان و تعداد نوترون متفاوت دارند.

۱۶- ۳ در هر سه اتم تعداد نوترون ۲۰ است.

۱۷- ۳ در ${}^{56}_{26}Fe$ تعداد نوترون ۳۰ و تعداد پروتون ۲۶ است.

۱۸- ۲ ${}^{3}_{1}H$ ، شامل ۱ پروتون و ۲ نوترون است.

۱۹- ۱ تعداد نوترون: ۵۹-۲۷=۳۲ ؛ تعداد الکترون: ۲۷-۲=۲۵
پس اختلاف نوترون و الکترون ۷ تا است.

۲۰- ۴ می‌توان این دو معاله (با دو مجهول) را تشکیل داد و حل کرد:
n-p=۵ ; n+p=۶۵ ⇨ p=۳۵ , n=۴۰

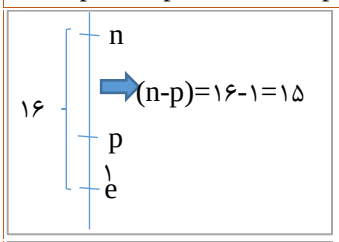
۲۱- ۴ n=۱۳۷-۵۶=۸۱ , e=۵۶-۲=۵۴ ⇨ n-e=۸۱-۵۴=۲۷

۲۲- ۴ گزینه ۱ : e=(۷+۳×۸)+۱=۳۲ ؛ گزینه ۲: e=(۶+۳×۸)+۲=۳۲
گزینه ۳ : e=(۷+۳×۹)=۳۴ ؛ گزینه ۴ : e=(۶+۴×۹)=۴۲

۲۳- ۲ می‌توان این دو معاله (با دو مجهول) را تشکیل داد و حل کرد:

$n=۱/۵p$; $n+p=۱۴۰$ ⇨ $p=۵۶$

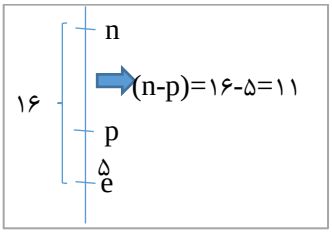
۲۴- **۱** با توجه به نمودار اختلاف نوترون و پروتون ۱۵ است. بعد می‌توان دو معادله زیر تشکیل داد و حل کرد:



$n-p=۱۵$; $n+p=۱۰۹$

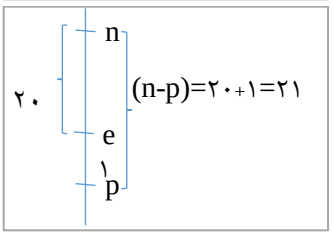
⇨ $p=۴۷$, $n=۶۲$, $e=۴۷-۴۶$

۲۵- **۳** با توجه به نمودار اختلاف نوترون و پروتون ۱۱ است. بعد می‌توان دو معادله زیر را تشکیل داد و حل کرد:



$n-p=۱۱$; $n+p=۹۳$ ⇨ $p=۴۱$

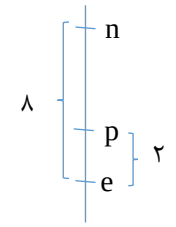
۲۶- **۴** با توجه به نمودار اختلاف نوترون و پروتون ۲۱ است. بعد می‌توان دو معادله زیر را حل کرد:



$n-p=۲۱$; $n+p=۱۲۷$ ⇨ $p=۵۳$

۲۷- **۳** تعداد e از تعداد p ، ۲ واحد کمتر است: $e=p-۲$

با توجه به نمودار تعداد n از p ، ۶ واحد بزرگتر است.



$n-p=۶$; (۱)

$n+p+e=۴۶$ ⇨ $n+p+(p-۲)=۴۶$; (۲)

با حل دو معادله (۱) و (۲) داریم: $n=۲۰$, $p=۱۴$

۲۸- **۱** می‌توان این دو معادله (با دو مجهول) را حل کرد:

$n+p=۴\times۱۴$, $n=۱/۲۵(p-۲)$ ⇨ $p=۲۶$

۲۹- **۲** $e=\frac{۲}{۳}\times n$ ⇨ $p-۳=\frac{۲}{۳}\times n$ ⇨ $p=\frac{۲}{۳}n+۳$

$p+n=۱۰۸$

از حل دو معادله بالا داریم: $p=۴۵$; $n=۶۵$

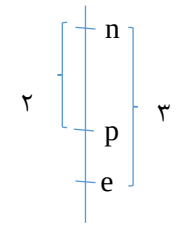
۳۰- **۱** تعداد الکترون در یون $z-۳$ و طبق فرض سوال $(Z-۳)۲/۵=۴۵$ که می‌توانیم مقدار z را حساب کنیم:

$Z=۲۱$ و تعداد نوترون = $۴۵-۲۱=۲۴$ پس اختلاف نوترون و پروتون ۳ است.

۳۱- **۲** $n=A-Z=(۲Z+۲)-Z=Z+۲$

یعنی تعداد نوترون از پروتون ۲ تا بیشتر است.

با توجه به نمودار برای این که تعداد نوترون از الکترون سه تا بیشتر باشد؛ باید تعداد الکترون یکی کمتر از پروتون باشد؛ پس بار یون $+۱$ است.



۳۲- **۴** چون یکی با دادن $۲e$ و دیگری با گرفتن $۱e$ به تعداد الکترون‌های برابر می‌رسند، پس اختلاف الکترون آن‌ها=۳

$^{۳۷}_{۱۷}Y^{-}$ ⇨ $n=۳۷-۱۷=۲۰$ ⇨ عدد اتمی Y $=۲۰-۳=۱۷$

چون نوترون آن‌ها برابر است پس: $A=۲۰+۲۰=۴۰$

۳۳- **۲** از آنجا که این یون‌ها تعداد الکترون مساوی دارند؛ (یعنی Y با گرفتن ۳ الکترون و X با گرفتن دو الکترون ؛ اکنون تعداد الکترون مساوی دارند؛) پس عدد اتمی Y (Z_Y) یک واحد کمتر بوده‌است؛

یا: تعداد الکترون یون X =تعداد الکترون یون Y

$Z_Y+۳=Z_X+۲$ ⇨ $۱=Z_X-Z_Y$

وچون n مساوی است؛ پس عدد جرمی Y (A_Y) یک واحد کمتر است:

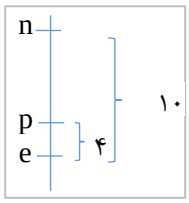
$A_Y=A_X-۱=۱۵-۱=۱۴$

۳۴- **۱** تعداد الکترون یون X =تعداد الکترون یون Y

$Z_Y+۲=Z_X-۳$ ⇨ $۵=Z_X-Z_Y$ (تعداد نوترون یکسان)

$۵=(Z_X+n)-(Z_Y+n)$ ⇨ $۵=A_X-A_Y$ ⟶ $A_Y=۳۴$ ⟶ $۳۹=A_X$

۳۵- **۳** طلاعات مسئله در شکل نشان داده شده‌است. چون تعداد الکترون از پروتون، ۴ تا کمتر است پس باید بار یون $+۴$ باشد؛ و همانطور که از شکل برمی‌آید، تعداد نوترون از پروتون، ۶ واحد بیشتر است.



در $^{۱۰۶}_{۵۰}Sn^{۴+}$ این شرط‌ها برقرار است.

۳۶- **۱** اتم‌های دو ایزوتوپ خنثی هستند. چون تعداد پروتون مساوی دارند پس تعداد الکترون آن‌ها نیز مساوی است.

۳۷- **۴** توضیح این که ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی یکسان هستند ولی در خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوتند.

۳۸- **۱** $^{۱۳۱}_{z}A$ و $^{۱۳۲}_{z}C$ عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند. (دقت کنید که $^{۱۳۲}_{z+۱}D$ و $^{۱۳۲}_{z+۱}E$ دو اتم دقیقا یکسان هستند نه ایزوتوپ)

۳۹- **۱** اگر این دو ذره ایزوتوپ یکدیگر باشند؛ عدد اتمی آن‌ها باید مساوی باشد؛ پس: $b=۲۶$ وبرای ذره X داریم :

$A=b+۳۳=۲۶+۳۳=۵۹$

۴۰- **۲** از آن جا که یون $M^{۲+}$ دارای a الکترون است ؛ پس اتم M دارای $a+۲$ الکترون و همین تعداد p است؛ و عدد جرمی M برابر با :

$n+p=(a+۲)+(a+۸)=۲a+۱۰$ ⇨ $^{۲a+۱۰}_{a+۲}M$ یا $^{۲a+۱۰}_{a+۲}C$

دو ذره $^{۲a+۹}_{a+۲}D$, $^{۲a+۱۱}_{a+۲}E$ ایزوتوپ C به شمار می‌روند.

۴۱- **۴** **بررسی گزینه ۴:** ترتیب پایداری تعدادی از ایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت $^{۳}H > ^{۵}H > ^{۶}H > ^{۷}H$ است.

۴۲- **۲** بررسی گزینه ۲: در اغلب موارد هرچه تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های هیدروژن بیشتر باشد؛ پایداری آن‌ها کمتر می‌شود.

۴۳- **۱** از هفت ایزوتوپ اتم هیدروژن، هیدروژن‌های با عدد جرمی ۳ ،۴، ۵، ۶ و۷ پرتوزا بوده و هیدروژن‌های با عدد جرمی ۴، ۵، ۶ و۷ ساختگی هستند.

۴۴- **۲** اگر ۲ پروتون اضافه کنیم؛ به عدد اتمی دوتا و به عدد جرمی نیز دوتا اضافه می‌شود؛ و چون تعداد پروتون‌ها از تعداد الکترون‌ها دوتا بیشتر می‌شود؛ پس دارای بار $+۲$ می‌شود.

۴۵- **۱** درصد فراوانی ایزوتوپ ^{۱۲۰}X : $\frac{۸}{۲۸}\times ۱۰۰ = ۳۲٪$

و ایزوتوپ سبکتر، پایدارتر است زیرا فراوانی بیشتری دارد.

۴۶-

a) ۱۱۸ ⇦ ۹۲ -

b) $^{۹۹}_{۴۳}Tc$ ⇦ ندارد – تصویربرداری غده تیرویید – کم – نمی‌توان – یدید- اندازه - تیرویید

c) توده سرطانی - هردو

d) ^{۲۳۵}U ⇦ اورانیوم - ۰/۷درصد

e) ⇦ بالاتر بردن درصد ایزوتوپ ^{۲۳۵}U در یک مخلوط

f) پرتوزایی- خطرناک

g) ^{۵۹}Fe - آهن

۴۷- **۳** از مجموع ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۲۶ عنصر ساخته دست بشر بوده و ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می شوند.

۴۸- **۱** $^{۹۹}_{۴۳}Tc$ نیمه‌عمر کوتاه (در حدود ۶ ساعت)دارد.

۴۹- **۴** بررسی گزینه۴: با افزایش مقدار یون دارای تکنسیم در غدهٔ تیرویید، امکان تصویربرداری از آن فراهم می‌شود.

۵۰- **۴** سازمان سنجش هر ۴ مورد را درست درنظر گرفته است؛ ولی مورد (پ) اندکی اشکال دارد. یون تکنسیم به اندازه یون یدید نیست؛ بلکه یونی که دارای تکنسیم است، به اندازه یون یدید است.

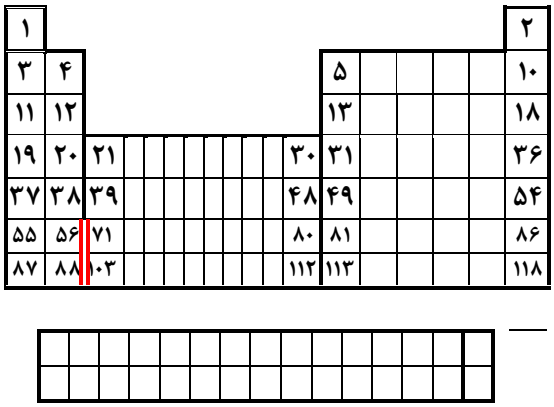
۵۱- **۳** بررسی گزینه۳: تودهٔ سرطانی، در مجموع گلوکز را (چه نشان‌دار چه معمولی) بیشتر از سلول‌های عادی جذب می‌کنند.

۵۲- **۴** بررسی گزینه۴: پسماندهای واکنش‌های هسته‌ای خطرناکند.

۵۳- **۲** بررسی گزینه‌های نادرست:
۱) تکنسیم($_{۴۳}Tc$): نمی‌توان آن را برای مدت طولانی نگه‌داری کرد. زیرا نیمه عمر کمی دارد.
۳) اورانیم($_{۹۲}U$): از ایزوتوپ ^{۲۳۵}U فراوانی کم‌تر آن برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.
۴) گلوکزنشان‌دار: برای تصویربرداری از تودهٔ‌سرطانی استفاده می‌شود.

۵۴- **۳** همه درست هستند، بجز:
آ)نادرست: فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیوم، ^{۲۳۸}U است.

۵۵-
a) تکرار می‌شود- دوره‌ای
b) افزایش- اتمی
c) ۱۸ - ۷
d)



e) ۱۱(دوره۳ گروه۱)؛ ۱۷(دوره۳ گروه۱۷)؛ ۲۶(دوره۴ گروه۸)؛ ۸۱(دوره۶ گروه۱۳)؛
f) گروه ۱۸ - واکنش پذیری کم
g) Ga
h) Br و F
i) ۱(۲) ۲(۸) ۳(۸) ۴(۱۸) ۵(۱۸) ۶(۳۲) ۷ (۳۲)

۵۶- **۲** *داوطلبان کنکور ریاضی ۹۶ خسته نباشن، واقعا! یه نفر بیاد مثل فیلم‌های ژاپنی، اونارو باد بزنه!*

۵۷- **۱**

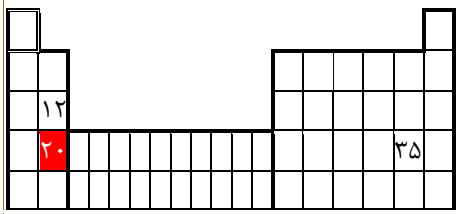
۵۸- **۲**

۵۹- **۳** $_{۳۳}As$ و $_{۱۵}M$ در یک گروه هستند.

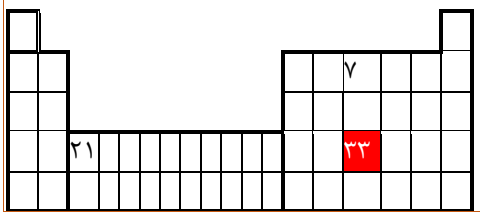
۶۰- **۴**

۶۱- **۱**

۶۲- **۱** سعی کنید این گونه سوالات را با رسم طرحی ساده از جدول دوره‌ای ، جواب دهید.

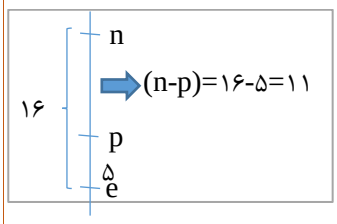


۶۳- **۳** سعی کنید این گونه سوالات را با رسم طرحی ساده از جدول دوره‌ای ، جواب دهید.



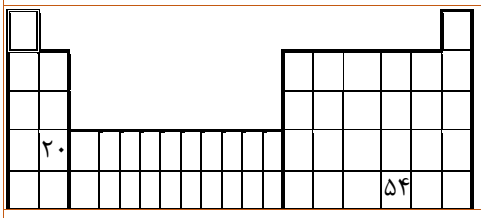
۶۴- **۲** با استفاده از طرح یک جدول به راحتی قابل دستیابی است.

۶۵- **۳** با توجه به نمودار، اختلاف نوترون و پروتون ۱۱ است.
بعد می‌توان دو معادله زیر را تشکیل داد و حل کرد:
n-p=۱۱ ; n+p=۹۳
⇨p=۴۱
عنصر ۴۱ در دوره۵ قرار دارد.



۶۶- **۱** مشابه سوال بالا

۶۷- **۲** بهتر است با جدول حل کنیم:



۶۸- **۴**

۶۹- **۴**

۷۰- **۳** عدد اتمی را a فرض می‌کنیم؛ $^{۹۸}{}_{a}X^{۲+}$ ؛ حالا تعداد نوترون می‌شود: ۹۸-a و تعداد الکترون می‌شود: a-۲ ؛ بعد نسبت این دو باید $\frac{۷}{۸}$ شود؛
پس: $\frac{۷}{۸}=\frac{۹۸-a}{a-۲}$ و با حل این معادله داریم: a=۴۲
عنصر شماره ۴۲ با عنصر ۲۴ در یک گروه هستند(گروه۶).

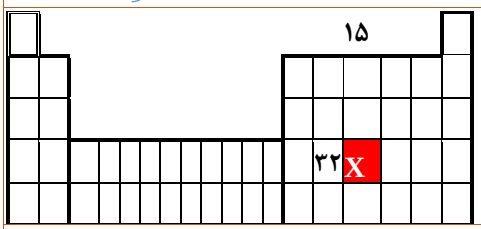
۷۱- **۳**

۷۲- **۱** می‌توان دو معادله زیر را تشکیل داد و حل کرد:
n =۲p-۳۰ ; n+p=۷۵ ⇨ p=۳۵
عنصر ۳۵ با عنصر ۱۷ در یک گروه قرار دارد.

۷۳- **۲** آ)درست ب)درست پ)نادرست(۶ مورد)
ت)نادرست: در یک گروه، فقط خواص شیمیایی مشابه است.

۷۴- **۱**
p+n=۷۹
n-e=۹
e=p+۲
⇨ p=۳۴

۷۵- **۱** بهتر است با جدول حل کنیم:



۷۶-
a) تُن – کیلوگرم – گرم
b) *این ترازو، اصلا متوجه این پشهٔ زبون بسته نمی‌شود!* چنین ترازویی کمتر از ۰/۱ kg (یا ۱۰۰ گرم) را نمی‌تواند اندازه بگیرد.
c) پروتون و نوترون
d) تقریبا ۱۸۳۷ برابر (بعضی وقت‌ها تا ۲۰۰۰ برابر هم تقریب می زنند.)
e) $\frac{۱}{۱۲}$ جرم اتم ^{۱۲}C - واحد جرم اتمی
f) نسبت جرم هر ذره به جرم amu تقریبا برابر اب عدد جرمی آن است.
مثلا جرم $^{۵۹}_{۲۶}Fe$ ، تقریبا ۵۹ برابر amu است.
g) نیست ؛ زیرا جرم پروتون و نوترون وقتی که تنها هستند با وقتی که در کنار دیگر نوترون وپروتون‌ها هستند، با هم اندکی فرق می‌کند.
h) همه موارد تقریبا یک amu هستند ؛ فقط $^{۱۲}_{۶}C$ برابر با ۱۲ amu جرم دارد.
i) یعنی هر اتم سدیم، ۲۲/۹۹ برابر amu ، جرم دارد.
j) عدد اتمی ۴تا کم می‌شود. عدد جرمی ۸تا کم می‌شود. جرم اتمی حدود ۸ amu کم می‌شود.

k) عدد اتمی و عدد جرمی چون تعداد پروتون و نوترون با نشان می دهند؛ عدد صحیح هستند. اما جرم اتمی می‌تواند اعشاری باشد.

l) جمله اول: در این اتم ، مجموع p+n برابر با ۵۵ است.
جمله دوم: این اتم، تقریبا ۵۵ برابر amu ، جرم دارد.

m)در یک ترازو ۴۵ و در ترازوی دیگر ۱۲ تا amu باید قرار گیرد.
n) هشت‌تا
o) یک
p) ۲۳ برابر(مثبت یا منفی بودن روی جرم اثر چندانی ندارد).

q) ${}_{-1}^{0}e$, ${}_{0}^{1}n$, ${}_{1}^{1}p$

r)

	e	p	n	⊕	⊕ O	⊕ ۸ ۸O	⊕ ۲۶ ۳۰O
جرم تقریبی amu	۰	۱	۱	۱	۳	۱۶	۵۶

۷۷-
a) ${}_{90}^{234}$□
b) ${}_{6}^{12}$□
c) ${}_{8}^{17}$□

d) خیر؛ سبک‌ترین اتم ${}_{1}^{1}H$ است که جرم آن اندکی از amu بیشتر است.
e) کمتر

۷۸- ۲

۷۹- ۱ اگر جرم e را یک بگیریم ، جرم هر p و n برابر با ۱۸۵۰ برابر آن است:

$$\frac{\text{جرم نوترون و پروتون}}{\text{جرم الکترون}} = \frac{۳ \times ۱۸۵۰}{۱} = ۵۵۰۰$$

۸۰- ۳ هر پروتون یا نوترون در هسته تقریبا به اندازه یک amu جرم دارد.
این اتم ۳۰ نوترون دارد؛ پس: $\frac{۱}{۳۰}$

۸۱- ۲ در این ذره ${}_{۱۱}^{۲۳}Na^{+}$ ، تعداد ۲۳ پروتون و نوترون و ۱۰ الکترون وجود دارد:

$$\frac{\text{جرم نوترون و پروتون}}{\text{جرم الکترونها}} = \frac{۲۳ \times ۱۸۵۰}{۱۰}$$

۸۲- ۲ amu را می‌توان میانگین جرم پروتون و نوترون موجود در هسته در نظر گرفت که سبک‌تر از پروتون و نوترون تنها است.(همچنین جرم نوترون از مجموع جرم p+e بیشتر است.)

۸۳- ۳ اشتباهات:

نام ذره	نماد	بار نسبی	جرم amu
الکترون	${}_{-1}^{0}e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{+1}^{1}P$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}_{0}^{1}n$	۰	۱/۰۰۸۷

۸۴- ۴ عدد اتمی (پروتون آن) ۲ واحد ، عدد جرمی آن ۴ واحد و جرم اتمی آن تقریبا amu ۴ کم می‌شود.

۸۵- ۱ جمع زیروندها(عدد اتمی) دو طرف باید مساوی باشد؛ همچنین جمع بالاوندها(عدد جرمی دوطرف نیز باید مساوی باشد:

$${}_{۷}^{۱۴}N + {}_{۲}^{۴}He \rightarrow {}_{۸}^{۱۷}A + {}_{۱}^{۱}p$$

۸۶- ۳ جمع زیروندها(عدد اتمی) دو طرف باید مساوی باشد؛ همچنین جمع بالاوندها(عدد جرمی دوطرف نیز باید مساوی باشد:

$${}_{۹۲}^{۲۳۵}U + {}_{0}^{1}n \rightarrow {}_{۵۶}^{۱۴۱}Ba + {}_{۳۶}^{۹۲}A + {}_{0}^{1}n + {}_{0}^{1}n + {}_{0}^{1}n$$

۸۷- ۱ گزینه‌های نادرست:
۲)در یون ${}_{۳}^{۷}Li^{+}$ ، شمار الکترون‌ها(۲)کمتر از نوترون‌ها(۴) است.
۳) بیشترِ اتم‌های منیزیم را ایزوتوپ‌های سبک‌تر آن تشکیل می‌دهند.
۴)اگر جرم اتم عنصری ۲/۳۳ برابر جرم اتم ${}_{۶}^{۱۲}C$ باشد؛ جرم اتمی آن amu (۲/۳۳ ×۱۲ ≈ ۲۸) است.

نماد	درصد	A	جرم میانگین amu

${}^{۶}Li$	۶	۶	$۶+\frac{۹۴\times(۷-۶)}{۱۰۰}=۶/۹۴amu$
${}^{۷}Li$	۹۴	۷	

جرم اتمی میانگین:

۸۸- a) برای جرم اتمی میانگین دو روش پیشنهاد می‌شود:مثلا برای شکل (الف) داریم:

نماد	${}_{۳۰}^{۶۷}Zn$	${}_{۳۰}^{۶۵}Zn$	${}_{۳۰}^{۶۴}Zn$
فراوانی	۶	۸	۱۸

روش اول:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(۱۸ \times ۶۴) + (۸ \times ۶۵) + (۶ \times ۶۷)}{۱۸ + ۸ + ۶} = ۶۴/۸۱$$

روش دوم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = ۶۴ + \frac{۸(۶۵ - ۶۴) + ۶(۶۷ - ۶۴)}{۱۸ + ۸ + ۶} = ۶۴/۸۱$$

b) $\text{جرم اتمی میانگین} = ۶ + \frac{۴۷(۷-۶)}{۳+۴۷} = ۶/۹۴amu$

c)

نماد	${}^{۴۳}A$	${}^{۴۲}A$	${}^{۴۰}A$
فراوانی	۱۰	۱۵	۷۵

$$\text{جرم اتمی میانگین} = ۴۰ + \frac{۱۵(۴۲ - ۴۰) + ۱۰(۴۳ - ۴۰)}{۱۰۰} = ۴۰/۴۶$$

d) دقیقا۱۲ - چون کربن دارای ایزوتوپ‌های سنگین‌تر از ۱۲ نیز دارد و میانگین آن‌ها ۱۲/۰۱ می‌شود.

e) منیزیم (۳) هیدروژن (۳) لیتیم (۲) کلر (۲)

۸۹- ۱

درصد فراوانی	۱۵٪	۱۰٪	۷۵٪
	${}^{۱۸}A$	${}^{۱۷}A$	${}^{۱۶}A$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = ۱۶ + \frac{۱۰(۱۷ - ۱۶) + ۱۵(۱۸ - ۱۶)}{۱۰۰} = ۱۶/۴amu$$

۹۰- ۳

$$\text{جرم اتمی میانگین} = ۲۸ + \frac{۵(۲۹ - ۲۸) + ۳(۳۰ - ۲۸)}{۱۰۰} = ۲۸/۱۱amu$$

۹۱- ۲

$$\text{جرم اتمی میانگین} = ۵۵ + \frac{۱(۵۹ - ۵۴)}{۸} = ۵۵/۸amu$$

۹۲- ۱

${}^{۲۷/۹}A$	${}^{۲۹/۹}A$	${}^{۳۰}A$
۹۲	۵	۳

$۲۷/۹+\frac{۵(۲۹/۹-۲۷/۹)+۳(۳۰-۲۷/۹)}{۱۰۰}=۲۸/۰۶۳$

۹۳- ۳ بررسی عبارت‌های نادرست:
آ) ایزوتوپ سبک‌تر این عنصر، از پایداری بیش‌تری برخوردار است.زیرا فراوان‌تر است).
ت) جای ایزوتوپ ${}_{۳۰}^{۶۴}Zn$ و ایزوتوپ ${}_{۳۰}^{۶۷}Zn$ در جدول دوره‌ای، یکسان است.(ایزوتوپ‌های یک عنصر در یک خانه از جدول هستند.)

۹۴- ۴ سبک‌ترین CCl_4 : ۱۲+۴(۳۵)=۱۵۲
سنگین‌ترین CCl_4 : ۱۳+۴(۳۷)=۱۶۱
تفاوت این دو برابر با ۹ amu است.

۹۵- ۲ جرم به عدد جرمی بستگی دارد و بار الکترویکی روی جرم اثر چندانی ندارد.

۹۶- ۱ پایدارترین ایزوتوپ منیزیم : ${}_{۱۲}^{۲۵}Mg$
ناپایدارترین $MgCl_2$: ۲۵+۲(۳۷)=۹۹
پایدارترین $MgCl_2$: ۲۴+۲(۳۵)=۹۴

۹۷- ۲ $\text{جرم اتمی میانگین A} = ۴۵ + \frac{۹۰(۴۷-۴۵)}{۱۰۰} = ۴۶/۸amu$

۹۸- ۲ جرم اتمی میانگین X $= ۳۵ + \frac{۸۰(۳۷-۳۵)}{۱۰۰} = ۳۶/۶amu$

جرم مولکولی $= (۲ \times ۴۶/۸) + (۳ \times ۳۵/۶) = ۲۰۳/۴amu$

ایزوتوپ $^{۲۶}_{۱۲}Mg$ $^{۲۵}_{۱۲}Mg$ $^{۲۴}_{۱۲}Mg$

فراوانی ۱۱ ۱۰ ۷۹

$۲۴ + \frac{۱۰\times۱ + ۱۱\times۲}{۱۰۰} = ۲۴/۳۲$

$MgF_۲$ ⇨ $۲۴/۳۲ + ۲(۱۹) \approx ۶۲/۳۲ \approx ۶۲/۲۸$

۹۹- ۱ جرم اتمی میانگین $= ۴۰ + \frac{۳(x-۴۰)}{۱۲} = ۴۱/۵amu$ ⇨ $x = ۴۶$

۱۰۰- ۴ مجموع درصد سه ایزوتوپ برابر ۱۰۰ می شود:

^{۶۰}A	^{۶۱}A	^{x}A	
۲۵٪	۲۰٪	۵۵	درصد فراوانی

جرم اتمی میانگین $= ۶۰ + \frac{۲۰(۶۱-۶۰) + ۵۵(x-۶۰)}{۱۰۰} = ۶۱/۸۵amu$

در نتیجه : x=۶۳

۱۰۱- ۱ جرم هر اتم ^{۳}H ، تقریبا ۳ برابر جرم amu است! همین! :

$۳\times۱/۶۶\times۱۰^{-۲۴}g \approx ۴/۹۶\times۱۰^{-۲۴}$

۱۰۲- ۲ ۱۴ amu ۱۶ amu

۱۰۰-x x

$۱۴ + \frac{x(۱۶-۱۴)}{۱۰۰} = ۱۴/۲$ ⇨ x=۱۰٪ ⇨ ۹۰٪ ⇨ $\frac{۱۰}{۹۰}$ ⇨ $\frac{۱}{۹}$

۱۰۳- ۴ ۲۴ amu ۲۷ amu

فراوانی: x ۳۰-x

$۲۴ + \frac{x(۲۷-۲۴)}{۳۰} = ۲۶/۷$ ⇨ x=۲۷

۱۰۴- ۱

نماد	^{۲۵}A	^{۲۰}A
فراوانی	x	۲۰-x

جرم اتمی میانگین $= ۲۰ + \frac{x(۲۵-۲۰)}{۲۰} = ۲۴amu$ ⇨ $x = ۱۶$

۱۰۵- ۱

^{۷۴}A	^{۷۳}A	^{۷۲}A	
۲x	x	۱۰۰-۳x	درصد فراوانی

میانگین اتمی جرم $= ۷۲ + \frac{x(۷۳-۷۲)+۲x(۷۴-۷۲)}{۱۰۰} = ۷۲/۷۵amu$

با حل معادله بالا داریم: x=۱۵ و فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر است با ۱۰۰- ۳x یا ۵۵

۱۰۶- ۱

^{۶۴}A	^{۶۲}A	^{۶۰}A	
x	۱۰۰-۵x	۴x	درصد فراوانی

میانگین جرم $= ۶۰ + \frac{(۱۰۰-۵x)(۶۲-۶۰)+x(۶۴-۶۰)}{۱۰۰} = ۶۱/۲۵amu$

با حل معادله داریم: x=۱۲/۵ و فراوانی ایزوتوپ ^{۶۲}A برابر است با $۱۰۰-۵x=۱۰۰-۵(۱۲/۵)=۳۷/۵$

۱۰۷- ۱

^{۵۳}A	^{۵۲}A	^{۵۰}A	
۶۰-x	x	۴۰	درصد فراوانی

میانگین جرم $= ۵۰ + \frac{x(۵۲-۵۰)+(۶۰-x)(۵۳-۵۰)}{۱۰۰} = ۵۱/۴۵amu$

با حل معادله بالا داریم: x=۳۵ و فراوانی ایزوتوپ ^{۵۳}A برابر است با $۶۰-x=۶۰-۳۵=۲۵$

۱۰۸- ۲

^{۸۸}A	^{۸۶}A	^{۸۴}A	
۸۰-x	x	۲۰	درصد فراوانی

میانگین جرم $= ۸۴ + \frac{x(۸۶-۸۴)+(۸۰-x)(۸۸-۸۴)}{۱۰۰} = ۸۶/۴amu$

با حل معادله بالا داریم: x=۴۰ و فراوانی ایزوتوپ ^{۸۸}A برابر است با

۸۰-x=۸۰-۴۰=۴۰

۱۰۹- ۲ ^{۶۱}X , ^{۶۰}X , ^{۵۸}X

فراوانی: ۳ ۱ ۶

$۵۸ + \frac{۱\times۲ + ۳(۳)}{۱۰} = ۵۹/۱$

۱۱۰- ۲

ایزوتوپ	۵۴	۵۳	۵۱	۴۹
فراوانی	۲۰	۱۵	x	۶۵ − x

$۴۹ + \frac{۲x + ۱۵\times۴ + ۵\times۲۰}{۱۰۰} = ۵۰/۹۵$ ⇨ x=۱۷/۵٪

۱۱۱-

a) تعداد $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ از amu می‌شود یک گرم.

b) عدد برنج ⇨ $\frac{\text{برنج تعداد}}{\text{جرم(گرم)}}$ $\frac{۱۲۰۰}{۲۵} = \frac{x}{۲۰۰۰۰}$ ⇨ x=۹۶۰۰۰۰

c) آ)جدول زیر را کامل کنید: (برای مورد کاغذ A۴ دو روش بیان شده‌است.)

ماده	جرم ۱۰۰۰ عدد(گرم)	جرم ۵۰ عدد	جرم ۱ عدد(گرم)
کاغذ A۴	۴۵۰۰	$\frac{۵۰}{x} = \frac{۱۰۰۰}{۴۵۰۰}$	$\frac{۱}{y} = \frac{۱۰۰۰}{۴۵۰۰}$
کاغذ A۴ روش دیگر:	۴۵گرم / ۱۰عدد	۵۰عدد × ۴۵گرم / ۱۰۰عدد	۱عدد × ۴۵۰گرم / ۱۰۰عدد

ب) بستگی به دقت ترازو دارد. دقت ترازوی نشان داده شده در کتاب؛ تا ۰/۰۱ گرم است و جرم یک ورق کاغذ را می‌توان با دقت خوبی، توسط آن اندازه گرفت.

پ)تعدادی از آن را (مثلا ۵۰۰ دانه) از آن را می‌شماریم و بعد مانند مثال‌های بالا وزن یک دانه خاکشیر را حساب می‌کنیم.

ث)خیر-زیرا جرم همه دانه‌های خاکشیر **با هم مساوی نیست.**

d) عدد ⇨ $\frac{۱}{۱/۶۶\times۱۰^{-۲۴}} = \frac{x}{۱}$ ⇨ $x = ۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ $\frac{amu}{\text{گرم}}$

e) ۶

f) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$

g) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ ⇦ N_A - عدد آووگادرو

h) $۵ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$

i) ⇦ جرم مولی

۱۱۲- طیف سنج جرمی

۱۱۳-

a)

$^{۱۲۷}_{۵۳}I$	$^{۲۷}_{۱۳}Al$	$^{۹\oplus}_{۱۰}O$	نوترون	پروتون	⊕	amu
۱۲۷	۲۷	۱۹	۱	۱	۱	۱

b) C=۱۲ g; S=۳۲ g ; Fe=۵۶ , Cu=۶۳/۵ ;Hg=۲۰۱g

c) $۱۶۸g\ Fe \times \frac{۱mol\ Fe}{۵۶\ g\ Fe} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ atom}{۱mol\ Fe} = ۱۸/۰۶\times۱۰^{۲۳}\ atom$

d) $۱۱۵g\ Na \times \frac{۱mol\ Na}{۲۳\ g\ Na} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ atom}{۱mol\ Na} = ۳۰/۱\times۱۰^{۲۳}\ atom$

e) $۱۸/۰۶\times۱۰^{۲۳}\ atom \times \frac{۱mol}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ atom} \times \frac{۲۷\ g\ Al}{۱mol\ Al} = ۸۱\ g\ Al$

f) $۴۸g \times \frac{۱mol}{x\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ atom}{۱mol} = ۹/۰۳\times۱۰^{۲۳}\ atom$

x عنصر گوگرد است. ⇦ x=۳۲

g) $H=۱;\ H_۲=۲\ ;\ O_۲=۳۲\ ;\ H_۲O=۱۸\ ;\ CH_۴=۱۶$

$C_۲H_۶=۳۰\ ;\ CO_۲=۴۴\ ;\ NH_۳=۱۷\ ;\ C_۶H_{۱۲}O_۶=۱۸۰$

$Fe=۵۶\ ;\ Ca(OH)_۲=۷۴\ ;\ Al_۲(SO_۴)_۳=۳۴۲$

h) $۳\ mol\ H_۲O \times \frac{۲۷\ g\ H_۲O}{۱\ mol\ H_۲O} = ۸۱\ g\ H_۲O$

i) $۹۰g\ H_۲O \times \frac{۱\ mol\ H_۲O}{۱۸\ g\ H_۲O} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}}{۱\ mol\ H_۲O} = ۳۰/۱\times۱۰^{۲۳}$

j) $۳/۰۱\times۱۰^{۲۴}\ molec \times \frac{۱mol\ H_۲O}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}molec} \times \frac{۱۷\ g\ H_۲O}{۱mol\ H_۲O} = ۸۵۰\ g$

k) جرم مولی ماده را x می‌گیریم: و معادله زیر را حل می‌کنیم.

$۲۲۰g \times \frac{۱mol}{x\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}molecule}{۱mol} = ۳۰/۱\times۱۰^{۲۳}$ مولکول

$x=۴۴\ g.mol^{-۱}$

۱۱۳- (ا
$$۴۸\ g\ CH_۴ \times \frac{۱\ mol\ CH_۴}{۱۶\ gCH_۴} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} molecule\ CH_۴}{۱\ mol\ CH_۴} \times \frac{۴\ atom\ H}{۱\ molecule\ CH_۴} = ۷۲/۲۴ \times ۱۰^{۲۳}\ atom\ H$$
آ) منظور از N_A، عدد آووگادرو است:
$$۱۵۰\ g\ C_۲H_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۲H_۶}{۳۰\ gC_۲H_۶} = ۵\ mol$$
ب) $۱۵۰\ g\ C_۲H_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۲H_۶}{۳۰\ gC_۲H_۶} \times \frac{N_A}{۱} = ۵N_A$
پ) $۱۵۰\ g\ C_۲H_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۲H_۶}{۳۰\ gC_۲H_۶} \times \frac{N_A}{۱} \times \frac{\text{اتم‌هیدروژن } ۶}{\text{مولکول } ۱} = ۳۰N_A$
ت) $۱۵۰\ g\ C_۲H_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۲H_۶}{۳۰\ gC_۲H_۶} \times \frac{N_A}{۱} \times \frac{\text{اتم‌هیدروژن } ۲}{\text{مولکول } ۱} = ۱۰N_A$
ث) $۱۵۰\ g\ C_۲H_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۲H_۶}{۳۰\ gC_۲H_۶} \times \frac{N_A}{۱} \times \frac{\text{اتم } ۸}{\text{مولکول } ۱} = ۴۰N_A$

۱۱۴- ۴ $MgSO_x = ۲۴+۳۲+۱۶x=۱۲۰ \Rightarrow x=۴$

۱۱۵- ۳ $KNO_x = ۳۹+۱۴+۱۶x=۱۰۱ \Rightarrow x=۳$

۱۱۶- ۴

۱۱۷- ۱ $۳/۲۵\ g \times \frac{۱\ mol}{۶۵\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} atom}{۱\ mol\ Zn} = ۳/۰۱\times۱۰^{۲۲}\ atom$

۱۱۸- ۱ $۱۵/۰۵\times۱۰^{۲۱}\ atom \times \frac{۱mol}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}} \times \frac{۵۶\ g\ Fe}{۱mol\ Fe} = ۱/۴\ g$

۱۱۹- ۴ $۳۰\ g \times \frac{۱\ mol}{۱۲\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۱\ mol} = ۱/۵۰۵\times۱۰^{۲۴}\ atomC$

$$۸۰\ g \times \frac{۱\ mol}{۴۰\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۱\ mol} = ۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۴}\ atomCa$$

اختلاف=(۱/۵۰۵-۱/۲۰۴)×$۱۰^{۲۴}$=$۳/۰۱\times۱۰^{۲۳}$

۱۲۰- ۳ تعداد اتم‌های کربن = تعداد اتم آلومینیوم
$$\frac{x \times N_A}{۲۷} = \frac{۶۰ \times N_A}{۱۲} \Rightarrow x = ۱۳۵g$$

۱۲۱- ۱ $۰/۰۰۹\times۱۰^{-۳}g \times \frac{۱mol}{۱۸\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} molec}{۱mol} = ۳۰/۱\times۱۰^{۱۷}$ مولکول

۱۲۲- ۴ $۱۳۲\ g \times \frac{۱\ mol}{۴۴\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} molec}{۱\ mol\ C_۲H_۶} \times \frac{۱۱\ atom}{۱\ molec} = ۱/۹۹\times۱۰^{۲۵}\ atom$

۱۲۳- ۲
$$\frac{۴۵g \times \frac{۱\ mol}{۳۰\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} molec}{۱\ mol} \times \frac{۸atom}{۱}}{۳۶g \times \frac{۱\ mol}{۱۸\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} molec}{۱\ mol} \times \frac{۳atom}{۱}} = ۲$$

۱۲۴- ۱ تعداد اتم‌های ۴۰ گرم آهن:(عدد آووگادرو= N_A)
$$۱۴۰\ gFe \times \frac{۱\ mol}{۵۶\ g} \times \frac{N_A}{۱\ mol} = ۲/۵\ N_A\ atom\ Fe$$
۱) $۶۰ \times \frac{۱}{۲۴} \times \frac{N_A}{۱} = ۲/۵\ N_A\ atom\ Mg$
۲) $۱۴۰ \times \frac{۱}{۱۲} \times \frac{N_A}{۱} = ۱۱/۵\ N_A\ atom\ C$
۳) $۱۹۲ \times \frac{۱}{۶۴} \times \frac{N_A}{۱} = ۳\ N_A\ atom\ Mg$
۴) $۴۵ \times \frac{۱}{۱۸} \times \frac{N_A}{۱} \times \frac{۴atom}{۱} = ۷/۵\ N_A\ atom\ Mg$

۱۲۵- ۳ هر ماده‌ای که نسبت زیر برایش بیشترین مقدار باشد؛ تعداد اتم بیشتری دارد:
$$\frac{\text{تعداد اتم} \times \text{جرم}}{\text{جرم مولی}}$$
۱) $\frac{۱\times۳}{۷۶}$ ۲) $\frac{۱\times۶}{۲۰۷/۵}$ ۳) $\frac{۱\times۱۱}{۶۸}$ ۴) $\frac{۱\times۵}{۳۲}$

۱۲۶- ۴ تعداد اتم‌های هیدروژن آب = تعداد اتم اکسیژن گوگرد تری‌اکسید
$$\frac{x \times N_A \times ۳}{۸۰} = \frac{۵۴ \times N_A \times ۲}{۱۸} \Rightarrow x = ۱۶۰g$$

۱۲۷- ۴ تعداد اتم‌های هیدروژن آمونیاک = تعداد اتم اتان
$$۱/۵\times N_A\times۶ = \frac{x\times N_A\times۳}{۱۷} \Rightarrow x=۵۱g$$

۱۲۸- ۴
$$۲/۵mol \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} molec}{۱\ mol} \times \frac{(x+y)atom}{۱molec} = ۹/۰۳\times۱۰^{۲۳}$$
از معادله بالا مقدار x+y برابر با ۶ به دست می‌آید. که با گزینه ۴ هماهنگی دارد.

۱۲۹- ۳
$$۲۰g \times \frac{۱\ mol}{y\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} molec}{۱\ mol} = ۱/۵۰۵\times۱۰^{۲۳}$$
از معادله بالا مقدار y یا جرم مولی برابر با ۸۰ به دست می‌آید.
جرم مولی=۳۲+۱۶x=۸۰ که مقدار x برابر ۳ است.

۱۳۰- ۴
$$۵/۴g \times \frac{۱\ mol}{x\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} molec}{۱\ mol} = ۳/۰۱\times۱۰^{۲۲}$$
از معادله بالا مقدار x یا جرم مولی برابر با ۱۰۸ به دست می‌آید.
جرم مولی=۳۲+۱۹n=۱۰۸ که مقدار n برابر ۴ است.

۱۳۱- ۱ جرم مولی ترکیب را x در نظر می‌گیریم:
گرم $۱۲/۰۴\times۱۰^{۲۱} \times \frac{۱\ mol}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}} \times \frac{X\ \text{گرم}}{۱\ mol} = ۲/۹۲$ گرم
جرم مولی=x = ۱۴۶
۳۲+ ۱۹n=۱۴۶ $\Rightarrow$ n=۶

۱۳۲- ۱ $\frac{۲۴/۶N_A}{M} = \frac{۰/۸۵\ N_A\times۴}{۱۷} \Rightarrow M=۱۲۳$

۱۳۳- ۲ تعداد اتم‌های موجود در m گرم $SO_۳$: $\frac{mN_A\times۴}{۸۰}$
تعداد اتم‌های موجود در m گرم $C_۲H_۴$: $\frac{mN_A\times۷}{۴۰}$
$$\frac{mN_A\times۴}{۸۰} \div \frac{mN_A\times۷}{۴۰} = \frac{۲}{۷}$$

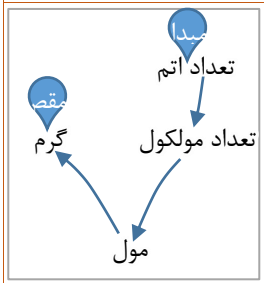
۱۳۴- ۱
$$\frac{۱}{۲۰} \times \frac{۱\ mol}{۱۸\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} molec}{۱\ mol} = ۲/۴\times۱۰^{۱۱}$$
نفر ۷×۱۰^{۹}

۱۳۵- ۳ $۰/۲mol \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ Na^+}{۱\ mol\ Na^+} \times \frac{۱۰\ electr}{۱\ Na^+} = ۱۲/۰۴\times۱۰^{۲۳}$

۱۳۶- ۴ $۳۰g \times \frac{۱\ mol}{(۱۲n+۲n+۱۶)\ g} \times \frac{N_A\ molec}{۱\ mol} \times \frac{(n+۲n+۱)atoms}{۱molec} = ۵/۷\ N_A$
معادله بالا به این صورت ساده می‌شود:
$$\frac{۳۰(۳n+۱)}{(۱۴n+۱۶)\ g} = ۵/۷$$
که مقدار n برابر ۶ به دست می‌آید.

۱۳۷- ۱ $۰/۳g \times \frac{۱\ mol}{M\ \text{گرم}} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} molec}{۱\ mol} = ۶/۰۲\times۱۰^{۲۱}$
از معادله بالا مقدار M یا جرم مولی برابر با ۳۰ به دست می‌آید.
فقط جرم مولی گزینه ۱ یعنی NO برابر با ۳۰ است.

۱۳۸- ۳ با توجه به نمودار روبه‌رو که مبدا و مقصد در آن مشخص شده‌است؛ داریم:



$$۳۰/۱۱\times۱۰^{۲۳} \times \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}} \times \frac{۱۰۸}{۱} = ۲۷۰g$$

۱۳۹- ۴ جرم اتمی میانگین لیتیم: ^۶Li , ^۷Li
فراوانی: ۱۰ ۹۰
$۶+\frac{۹۰\times۱}{۱۰۰} = ۶/۹$
جرم اتمی میانگین اکسیژن: ^{۱۶}O , ^{۱۸}O
فراوانی: ۷۵ ۲۵
$۱۶+\frac{۲۵\times۲}{۱۰۰} = ۱۶/۵$

جرم مولی Li_2O : $(۲\times۶/۹)+۱۶/۵=۳۰/۳$

$$۱/۵\ mol\times\frac{۳۰/۳g}{۱\ mol}=۴۵/۴۵g$$

۱۴۰- ۲ برای آسان‌تر شدن محاسبات، تعداد اتم داده شده $۳/۰۱\times۱۰^{۲۲}$ را برحسب مول بیان می‌کنیم؛

$$۳/۰۱\times۱۰^{۲۲}\times\frac{۱}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}=۰/۰۵\ mol$$

شمار مول‌های قلع را x می‌گیریم پس شمار مول‌های سرب برابر است با: $۰/۰۵-x$

۹/۵۱ گرم =جرم سرب + جرم قلع

$$۱۱۹x+۲۰۸(۰/۰۵-x)=۹/۵۱$$

⇦ x=۰/۰۱ mol Sn

⇦۰/۰۵-۰/۰۱=۰/۰۴ mol Pb

نسبت مول‌ها برابر با $\frac{۱}{۴}$ است پس نسبت تعداد اتم‌ها نیز همین است.

۱۴۱- a) هر دو

b) موج الکترومغناطیس – تجزیه – هفت

c) الکترومغناطیس – بخش کوچکی از امواج الکترومغناطیس(مریی) را می‌توان دید.

۱۴۲- d) هر کدام دارای سدیم هستند(زرد)؛ هر کدام دارای مس هستند(سبز)؛ هر کدام دارای لیتیم هستند(لاکی یا قرمز)

e) فلزی

f) فروسرخ

g) Antares(۳۳۰۰°C)قرمز ، Arcturus(۴۰۰۰ °C)نارنجی ، Sun(۵۸۰۰ °C) زرد ، Sirius(۱۱۰۰۰ °C)آبی

h) کمتر – آبی یا بنفش

i) قرمز – بنفش

j) پرتو با طول موج λ_1، طول موج بیشتر و انرژی کمتری دارد.

k) زرد

۱۴۳- (ب)۲۷۵۰°C نورآبی؛ (آ)۱۷۵۰°C نور زرد ؛ (پ)۸۰۰°C قرمز

۱۴۴- ۱ طول موج نور مریی از حدود ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است و امواج کنترل تلویزیون دارای طول موج بیشتر از مریی مثلا ۹۰۰ نانومتر می‌توانند باشند.

۱۴۵- ۴ بررسی گزینه نادرست:

۴) طول موج پرتو ایکس(X) از پرتو بنفش کمتر است.(و انرژی آن بیشتر است.)

۱۴۶- a) *طیف جامدات و خورشید(پلاسما) پیوسته‌است. طیف گازها مانند شعله و لامپ‌های نئون خطی است.

b) خطی

c) نور لامپ دارای هیدروژن را از منشور عبور می‌دهیم.(مانند شکل)

d) ۴ تا (قرمز –سبز - آبی – بنفش) ⇦ قساب

پرتو قرمز هیدروژن را برخی منابع به رنگ نارنجی بیان کرده‌اند.

e) بنفش

f) متفاوت

g) خیر ، طول موج‌های این طیف با طول موج‌های هیدروژن(شکل بالا) یکسان نیستند.

h) ۴ و ۴

i) نئون(قرمز) ، بخارسدیم (زرد) ، نمک‌های لیتیم(قرمز لاکی) ، نمک‌های مس (سبز)

۱۴۷- ۴

۱۴۸- ۱

۱۴۹- ۳ بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) طیف نشری خطی هیدروژن و هلیم متفاوت است.

۱۵۰- ۳ ۱) درست ۲) درست: هر دو ۴ خط مریی دارند.

۳) نادرست ۴) درست

۱۵۱- ۱

۱۵۲- ۳ تمام خطوط نشری D و F را می‌توان در مخلوط A یافت!

۱۵۳- ۳ ۱)نادرست: B، دارای دو عنصر A و E هست اما خط‌های دیگری هم دارد.

۲) نادرست

۳)درست: C، دارای خطوط D و F هست.

۴) نادرست: پرتوهای E ، طول موج کمتر و انرژی بیشتری دارند.

۱۵۴- ۳ اغلب عنصرهایی که عدداتمی بالاتر دارند، طیف پیچیده‌تری دارند.

۱۵۵- a) پایه-پایه-موج الکترومغناطیس

b) به صورت پیوسته بود(نه خطی).

c) زیرا الکترون در اتم هر مقدار انرژی را نمی‌تواند داشته باشد. فقط می‌تواند روی سطح‌های خاصی از انرژی باشد.

d) نمی‌تواند

e) در هر دو شکل، B انرژی بیشتری دارد.

f) پُرانرژی- ناپایدار-پایه- موج الکترومغناطیس- معین

g) *قطعا اگر شادروان نیلز بور(فاتحه فراموش نشود!) این سوال را می دید؛ با دیدن شکل‌های A ،B و F چهره درهم می‌کشید☹ و با شکل‌های دیگر لبخند بر لبانش نقش می‌بست!☺* زیرامانند الکترون در اتم، هر مقدار انرژی را نمی‌توانند داشته باشند.

۱۵۶- ۲

۱۵۷- a) معین- کافی

b) بالا رفتن از نردبان

c) انرژی - کوانتمی – کوانتمی - کوانتمی

d)

e) کوچک- مرکز – فضای- لایه‌هایی

f) ندارند- دارند

g) در هیدروژن پرتوهای مریی از سقوط الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه دو تولید می‌شوند.

۳	۴	۵	۶
↓	↓	↓	↓
۲	۲	۲	۲

۱۵۸- ۳ بررسی موارد نادرست: اتم‌های برانگیخته....

آ) از پایداری کمتری برخوردارند. ب)تعداد الکترون‌ها یکسان است.

۱۵۹- ۴

۱۶۰- ۲ از لایه ۶ : به ۵ لایهٔ زیر آن می‌تواند سقوط کند.

ازلایه ۵ :به ۴ لایه زیرین ؛ از۴ به ۳ لایه دیگر؛

از۳ به ۲ لایه دیگر؛ از لایه ۲ به ۱ لایه دیگر ؛

که مجموعا می‌شود ۱۵ تا

۱۶۱- ۲ در این طرح ، نور قرمز مربوط به طول موج بیشتر(۶۵۶nm) است و مربوط به سقوط ۳ به ۲ است.

طول موج بعدی مربوط به سبز است که از سقوط ۴ به ۲ تولید می‌شود.

۱۶۲- ۱ A , B , C مریی هستند؛ و B انرژی کمتری دارد.(طول موج بیشتر)

۱۶۳- ۱

۱۶۴- ۲ فاصله انرژی ۲ تا ۱ خیلی بیشتر از بقیه فاصله‌ها است.

۱۶۵- ۱ در حالت پایه (لایه ۱) مقدار n=۱ است.

۱۶۶- ۲ بررسی عبارت نادرست:

۲) الکترون نمی‌تواند از نظر انرژی بین لایه‌ها قرار گیرد. و فقط می‌تواند انرژی‌های خاصی داشته باشد.

۱۶۷- ۲ F, C نور مریی منتشر می‌کنند(سقوط روی لایه ۲)

۱۶۸- ۳ سقوط ۶ به ۲ در هیدروژن ، نور بنفش تولید می‌کند.

۱۶۹- ۴

آ) درست

ب) نادرست: انرژی هر رنگ نور ، با طول موج آن نسبت عکس دارد.

پ) درست

ت) نادرست: هرچه فاصلهٔ میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیختهٔ هیدروژن بیشتر باشد، (انرژی بیشتر) طول موج نور، کوتاه‌تر است.

۱۷۰- ۳

۱)نادرست: ..... با دورشدن از هسته کمتر می‌شود.

۲)نادرست: ممکن است به حالت پایه برنگردد.

۳)درست

۴)نادرست: پرتو تولیدی از لایه سوم به لایه دوم باید طول موج کوتاهتری داشته باشد.

۱۷۱- ۴

۱)نادرست: با دور شدن از هسته انرژی افزایش می‌یابد نه کاهش

۲) نادرست: تنها در H و He این چنین است.

۳) نادرست: کمترین انرژی مربوط به طیف قرمز رنگ (۳←۲) است.

۱۷۲- ۲

الف)نادرست: بور .... توانست طیف نشری خطی **هیدروژن** را توجیه کند.

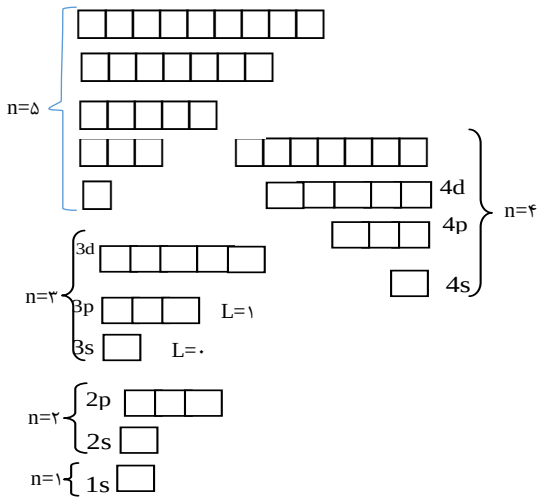
ب) درست

پ) نادرست: مدلی برای اتم هیدروژن ارائه داد.

ت) درست

۱۷۳-

a)



b) انرژی زیرلایه‌ها، به n و L وابسته‌است.

c) در کتاب درسی ص ۳۱ رسم شده‌است.

d) قاعده آفبا

e) هر زیرلایه، حداکثر چند e می‌گیرد؟

(۲)s ; (۶)p ; (۱۰)d ; (۱۴)f

هرلایه،حداکثر چند e می‌گیرد؟

۱(۲); ۲(۸); ۳(۱۸); ۴(۳۲); ۵(۵۰); ۶(۷۲)

f) لایه ۴ ، شامل تعداد ۴ زیرلایه است: s , p , d, f که مقدار L برای آن‌ها از ۰ تا ۳ تغییر می‌کند.

	۲s	۲p	۳s	۳p	۵p	۵d	۶p	۶f
n	۲	۲	۳	۳	۵	۵	۶	۶
l	۰	۱	۰	۱	۱	۲	۱	۳

g)

لایهٔ اصلی	۱	۲	۴	۵	n
تعداد زیرلایه	۱	۲	۴	۵	n
مقادیرمجاز L	۰	۰،۱	۰،۱،۲،۳	۰،۱،۲،۳،۴	
نام زیر لایه‌ها	s	s,p	s,p,d,f	s,p,d,f,g	
حداکثر e	۲	۲+۶	۲+۶+۱۰+۱۴	۲+۶+۱۰+۱۴+۱۸	$2n^2$

h) زیرلایه (n=۳,L=۳) وجود ندارد. (در لایه ۳ مقدار L فقط می تواند از ۰ تا ۲ باشد.)

i) این زیرلایه‌ها وجود ندارند: ۳f ، ۲d

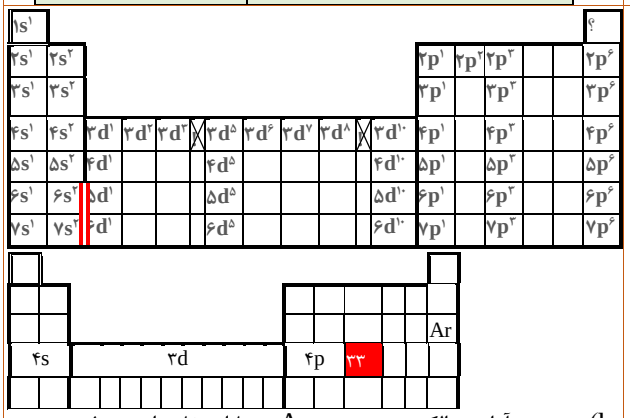
j) مجموع n+L n - n

k) آرایش الکترونی: $_2He$: $1s^2$ $_1H$:$1s^1$

.....

$_3Li$: $1s^2\ 2s^1$	$_{19}K$: [Ar]$4s^1$
$_6C$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$	$_{23}V$: [Ar]$4s^2 3d^3$
$_7N$: $1s^2 2s^2 2p^3$	$_{25}Mn$: [Ar]$4s^2 3d^5$
$_9F$: $1s^2 2s^2 2p^5$	$_{31}Ga$: [Ar]$4s^2 3d^{10} 4p^1$
$_{10}Ne$:$1s^2 2s^2 2p^6$	$_{36}Kr$: [Ar]$4s^2 3d^{10} 4p^6$

۱۷۴-



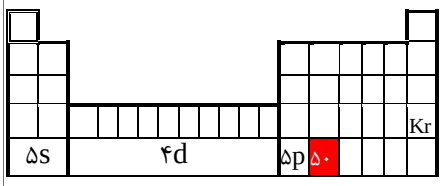
b) نوشتن آرایش الکترونی عنصر $_{33}As$ با استفاده از جدول:

۱) نخست جای آن را در جدول پیدا می‌کنیم. $_{33}As$: .....

۲)گاز نجیب قبل از آن را پیدا می‌کنیم: $_{33}As$:[Ar] .....

۳) زیرلایه‌های بعدی را با استفاده از جدول می‌نویسیم:

$_{33}As$:[Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^3$



مثال دیگر: نوشتن آرایش الکترونی عنصر $_{50}Sn$ با استفاده از جدول:

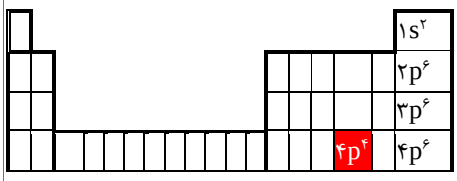
۱) نخست جای آن را در جدول پیدا می‌کنیم. $_{50}Sn$: .....

۲)گاز نجیب قبل از آن را پیدا می‌کنیم: $_{50}Sn$:[Kr] .....

۳) زیرلایه‌های بعدی را با استفاده از جدول می‌نویسیم:

$_{50}Sn$:[Kr] $5s^2 4d^{10} 5p^2$

c) جای $4p^4$ را در جدول پیدا می‌کنیم:



همانطور که از جدول پیدا است؛ عدد اتمی آن ۳۴ است.

d) $(82)\ 6p^2$; $(26)\ 3d^6$; $(11)\ 3s^1$; $(53)\ 5p^5$

e) شمارش لایه‌های الکترونی به کمک جدول: چون $_{49}In$ در دوره پنج است پس پنج لایه دارد!

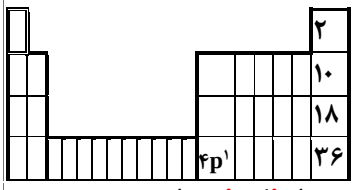
شمارش زیرلایه به کمک جدول دوره‌ای:

همان طور که از جدول بالا پیدا است؛ تعداد لایه‌ها را به وضوح مشخص است(یازده زیرلایه)

هر قطعه‌ای از جدول خود یک زیرلایه‌است:

۳s	۳p
۴s	۳d ۴p
۵s	۴d ۴۹

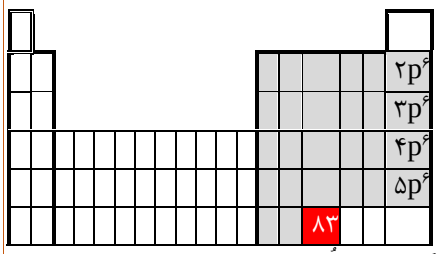
f) همان طور که در جدول پیداست. $4p^1$ در خانه ۳۱ جدول دوره‌ای است.



g) الف) ۳d و ۳p **مساوی** باشد ⇦ $3d^6$ $3p^6$⇦ عدد اتمی:۲۶
ب) ۳d و ۴s مساوی باشد ⇦ $3d^2$ $4s^2$⇦ عدد اتمی:۲۲

h) همان طور که در جدول پیداست: عنصر ۵۱ است.
۴s,۳d,۴p - ۴s,۴p,۴d,۴f

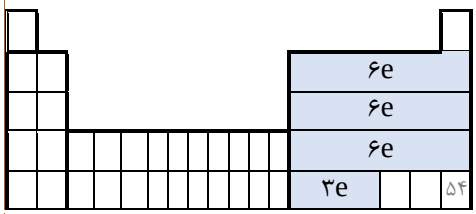
i) برای **عنصر ۸۳** تعداد الکترون‌های با L=۱ (کنایه از p !)در جدول نشان داده شده‌است:



چهارتا p پُر دارد و یک p نیمه پُر:
(۴×۶)+۳=۲۷

n=۱	۲	n=۲	۸	n=۳	۱۸	n=۴	۳۲	n=۵	۱۸	n=۶	۵
L=۱	۲۷	L=۲	۳۰	L=۳	۱۴	L=۴	۰	L=۰	۱۲		

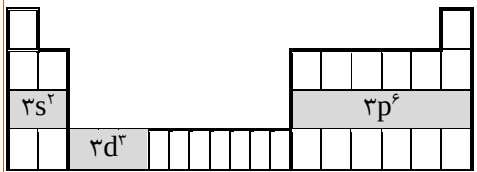
j) عدد اتمی=۵۱ ، منظور این است که ۲۱e در زیرلایه‌های p خود داشته باشد.



k) Al:۲)۸)۳ ; K:۲)۸)۸)۱ Sc:۲)۸)۹)۲
Fe: ۲)۸)۱۴)۲ ; Ga: ۲)۸)۱۸)۳

l) ۱۵e در لایه سوم به این صورت است: $3s^2 3p^6 3d^7$
و $3d^7$ در جدول می‌شود عنصر۲۷ : $_{27}Co$: ۲)۸)۱۵)۲

m) با استفاده از جدول، برای عنصر ۲۳ ، تعداد الکترونِ زیرلایه‌های لایه سوم را می‌شماریم: $3s^2+3p^6+3d^3=2+6+3=11e$



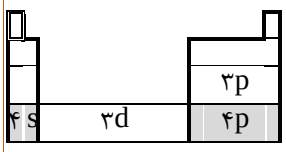
n) درلایه سوم،
الف)۳ الکترون باشد ⇦ $3s^2 3p^1$⇦ عدد اتمی:۱۳
ب)۷ الکترون باشد⇦ $3s^2 3p^5$⇦ عدد اتمی:۱۷
پ)۹ الکترون باشد⇦ $3s^2 3p^6 3d^1$⇦ عدد اتمی:۲۱

o) $_{29}Cu:[Ar]\ 4s^1 3d^{10}$

p) $3d^7$(یک عنصر۲۷)؛ $3d^4$باشد(هیچ)؛ $3d$نیمه پُر باشد(دو عنصر۲۴و۲۵)؛ $3d$ پُر باشد (۸ عنصر)؛ $4s$ نیمه پُر باشد(۳)؛ $4s$ پُر باشد(۱۵)

q) آرایش الکترونی اتم آهن: $_{26}Fe : [Ar]4s^2 3d^6$
آ)آخرین زیرلایهٔ درحال پرشدن: $3d$ ب)بالاترین زیرلایه: $4s$
پ)آخرین زیرلایه: $4s$ ت)زیرلایهٔ با انرژی بیشتر: $4s$

r) روش جدول: همان طور که در جدول دوره‌ای پیداست، ترتیب پر شدن به قرار زیر است:
$3p \rightarrow 4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p$
⇨ $t \rightarrow x \rightarrow y \rightarrow z$



s) $4d$ ؛ زیرا در جدول دوره‌ای بعد از زیرلایه‌های دیگر است.

t) ۱۳ الکترون؛ زیر زیرلایه‌های آن‌ها خط کشیده شده‌است:
$_{33}As:[Ar]\ 4s^2 \underline{3d^{10} 4p^3}$

۳-۱۷۵ در لایه n ، دومین عدد کوانتمی (L) می‌تواند از L=۰ تا L=n-۱ تغییر کند.

۱-۱۷۶ لایه ۵ دارای ۵ زیرلایه‌است: ۵s,۵p,۵d,۵f , ۵g
حداکثر تعداد الکترون= ۲+۶+۱۰+۱۴+۱۸=۵۰
روش دیگر: حداکثر تعداد الکترون در لایه $2n^2$ = n ⇦ $2\times5^2=50$

۴-۱۷۷ لایهٔ n=۴ ، تعداد ۴ زیرلایه و حداکثر گنجایش ۳۲ الکترون دارد:
$2\times n^2=2\times4^2=32$

۳-۱۷۸ زیر لایه ۴f نسبت به بقیه در جدول دوره‌ای دیرتر پر می‌شود؛ پس انرژی بیشتری دارد.

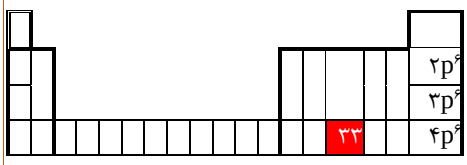
۴-۱۷۹

	n	L
۱)	۳	L=۰،۱،۲
۲)	n=۳،۴،۵،...	۲
۳)	۱	۰
۴)	n=۴،۵،۶،...	۳

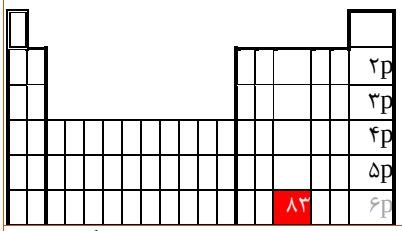
۱-۱۸۰

۱-۱۸۱ در لایه دوم، مقدار l فقط می‌تواند مقادیر ۰ و ۱ داشته باشد.

۲-۱۸۲ با نگاهی به جدول ، سوال حل می‌شود!



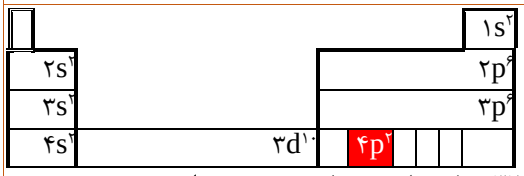
۴-۱۸۳ با نگاهی به جدول، جای $6p^3$ پیدا می‌شود و سوال حل می‌شود!



۲-۱۸۴ آرایش الکترونی عنصر۱۵ ، به زیرلایهٔ $3p^3$ می‌رسد که نیمه پُر است.

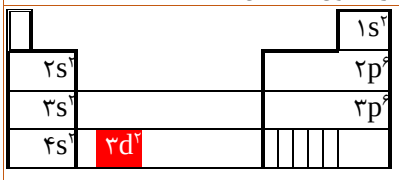
۳-۱۸۵ آرایش $5p^5$ به عنصر دوره۵ گروه ۱۷ ، یعنی عدد اتمی ۵۳ تعلق دارد.

۳-۱۸۶



برای عنصر ۳۲ زیرلایه‌ها در جدول مشخص شده‌اند.

۱-۱۸۷ زیرلایه‌ها و تعداد آن‌ها در جدول مشخص شده؛ همچنین به خاطر داشته باشیم که ، بیرونی‌ترین زیرلایه، زیرلایه‌ای است که n بالاتر داشته باشد؛ در اتم $_{22}Ti$ ، بیرونی ترین زیرلایه ۴s است.



۲-۱۸۸

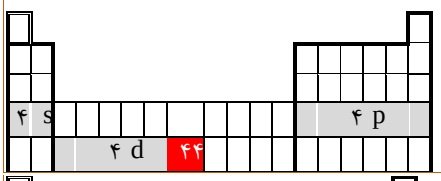
۲-۱۸۹ عنصر ۱۱ متعلق به گروه۱ و دسته(بلوک) s است. عنصر ۱۵ و ۸۳ در گروه ۱۵ و عنصر ۱۰ در گروه ۱۸ است.

۱۹۰- ۲ عنصر ۲۳ با از دست دادن ۳ الکترون، صاحب ۲۰ الکترون می‌شود؛ که تعداد الکترون‌های آن به تعداد الکترون‌های هیچ گاز نجیبی نیست.
عنصر ۲۱ با ازدست دادن ۳ الکترون، از نظر الکترونی مانند $_{18}Ar$ می‌شود.

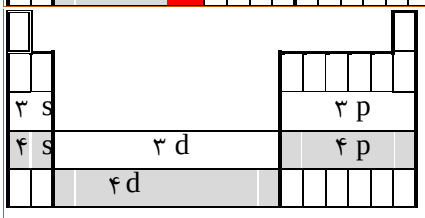
۱۹۱- ۲ از آن جا که زیرلایه d در لایه‌های ۳ و بالاتر یافت می‌شود؛ پس مقدار (n-۱) باید ۳ یا بیشتر باشد:
$(n-1)\geq 3 \Rightarrow n\geq 4 \Rightarrow n=3,4,5,6, \ldots$

۱۹۲- ۳ لایه سوم دارای سه زیرلایه $3s,3p,3d$ است ؛ برای این که ۱۰ الکترون در آن‌ها باشد؛ باید به صورت $3s^2 3p^6 3d^2$ باشد.

۱۹۳- ۴ ۱۴ الکترون لایه چهارم در جدول مشخص شده‌است:



۱۹۴- ۴ نخست لایه سوم پر می‌شود(۱۸e) برای این که در لایه چهارم هم ۱۸e داشته باشد؛ باید مطابق جدول به عنصر ۴۸ برسد. (البته این سوال جواب‌های دیگری نیز دارد و از عدد اتمی ۴۷ تا ۵۶ می‌توانند جواب این سوال باشند!)



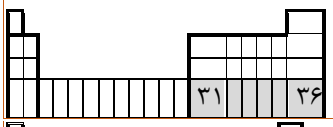
۱۹۵- ۳ عنصری که به ۵p رسیده (در جدول)قبلا از لایه ۴ ؛ زیرلایه‌های ۴s ، ۴p و ۴d را پر کرده است ولی هنوز به ۴f نرسیده‌است.(۴f از عدد اتمی ۵۷ و اگر دقیق‌تر بخواهیم از ۵۸ الکترون می‌گیرد.)

۱۹۶- ۳ عنصر $_{49}In$ که به ۵p رسیده (در جدول) قبلا از لایه ۴ ؛ زیرلایه‌های ۴s ، ۴p و ۴d را پر کرده‌است ولی هنوز به ۴f نرسیده‌است.

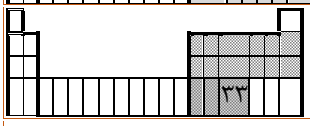
۱۹۷- ۴ آخرین زیرلایه اتم $_{33}As$ به صورت $4p^3$ است که دو عدد کوانتمی آن برابر است با: $n=4 , L=1$

۱۹۸- ۴ آهن در زیرلایه‌های p (یا $L=1$) خود ۱۲ الکترون دارد(زیرا فقط ۲p و ۳p را پاس کرده‌است.) و از نظر d فقط ۶ الکترون در ۳d دارد.
$_{26}Fe:[Ar]4s^2 3d^6$

۱۹۹- ۱ اعداد کوانتمی $n=4, L=1$ مربوط به زیرلایه ۴p است:



۲۰۰- ۳ با پشت سر گذاشتن ۱۵ خانه در بلوک P به عدد اتمی ۳۱ می‌رسیم.



۲۰۱- ۴ نخست، ۳p پر می‌شود(دارای ۶ الکترون)، و چون می‌خواهیم سه برابر ۳d باشد؛ پس به صورت $3d^2$ است.(عدد اتمی ۲۲)

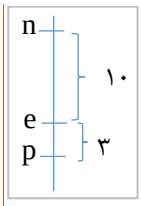
۲۰۲- ۳ $_{35}Br:[Ar]\ 4s^2 3d^{10}\ 4p^5$

۲۰۳- ۳ تعداد الکترون مربوط به هر گزینه:
۱) $n=1 , (1s^2=2e)$ ۲) $n=2 , (2s^2 2p^6=8e)$ ۳) $n=3 , (3s^2 3p^6 3d^{10}=18e)$ ۴) $n=4 , (4s^2 4p^6=6e)$

۲۰۴- ۴ بررسی گزینه۴: $L=3 , (3s^2 3p^6 3d^{10}=18e)$

۲۰۵- ۱ شمار نوترون= $2Z+1-Z=Z+1$ ؛ شمار الکترون=Z+۳
$n+e=(Z+1)+(Z+3)=34 \Rightarrow Z=15$
$_{15}P: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

۲۰۶- ۲ همانطور که در نمودار پیدا است،
تعداد نوترون از پروتون، ۱۳ واحد بیشتر است.
$n+p=93 \Rightarrow (p+13)+p=79 \Rightarrow p=33$
$_{33}As:[Ar]4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$



۲۰۷- ۳ در اتم همه عنصرهای ۲۹ تا ۳۶ ، زیرلایه ۳d پُر است.(۸ عنصر)

۲۰۸- ۱ در اتم عنصرهای ۲۴و۲۵ ⇦زیرلایه ۳d نیمه پِر
در اتم عنصرهای ۲۹و۳۰ ⇦زیرلایه ۳d پُر

۲۰۹- ۴ سه عنصر هستند که به صورت $4s^1$ هستند: $_{19}K$, $_{24}Cr$,$_{29}Cu$

۲۱۰- ۲ $_{29}Cu:[Ar]4s^1 3d^{10}$ بیرونی ترین زیرلایه ۴s است(n بالاتر).

۲۱۱- ۲

۲۱۲- ۳ زیرلایه ۳d آن به صورت $3d^{10}$ است.

۲۱۳- ۲ الکترون‌های با $L=0$ یا همان s مشخص شده‌اند:
$_{24}Cr:1s^2\ 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

۲۱۴- ۳ برای این که لایه ۳ ، تعداد ۱۸ الکترون داشته باشد؛ باید به صورت زیر باشد: $3s^2 3p^6 3d^{10}$. مس نخستین عنصری است که ۳d خود را پر می‌کند.

۲۱۵- ۴ برای این که در لایه سوم یک اتم، ۱۳ الکترون باشد؛ باید داشته باشیم: $3d^5$ و $3s^2\ 3p^6$ ؛ و اولین عنصری که به صورت $3d^5$ باشد ؛ $_{24}Cr$ است.

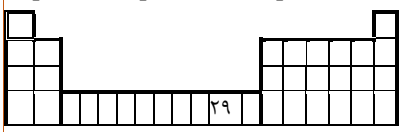
۲۱۶- ۴ در اتم $_{27}Co$: $L=1$ ⇦ زیرلایهp ⇦ $2p^6+3p^6$ ⇦ ۱۲e
$L=2$ ⇦ زیرلایهd ⇦ $3d^7$ ⇦ ۷e

۲۱۷- ۱ در اتم $_{29}Cu$: $n=3$ ⇦ $3s^2 3p^6 3d^{10}$ ⇦ ۱۸e
$L=2$ ⇦ زیرلایهd ⇦ $3d^{10}$ ⇦ ۱۰e
نسبت آن‌ها ۱۸ به ۱۰ یا ۹به۵ است.

۲۱۸- ۲

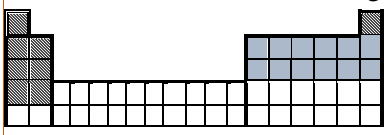
۲۱۹- ۳ بررسی گزینهٔ نادرست:
ب) ترتیب پر شدن زیر لایه‌ها، به عدد کوانتومی اصلی و فرعی وابسته است.

۲۲۰- ۳ می‌توان دو معادلهٔ زیر را تشکیل داد و حل کرد:
$n-p=7$; $n+p=65$ ⇨ $p=29$



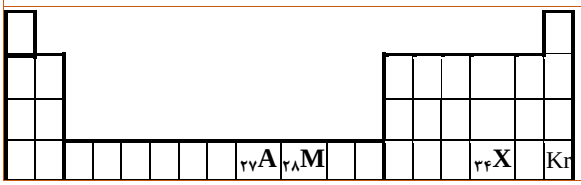
$_{29}Cu:[Ar]4s^1 3d^{10}$
آ)نادرست:اتم مس دارای ۷e با $l=0$ است. $1s^2 2s^2 3s^2 4s^1$
ب) درست
پ)درست: $l=1$⇨۱۲e و $l=2$⇨۱۰e
ت)نادرست: آخرین لایهٔ مس: $4s^1$ آخرین لایهٔ $_{25}Mn$ به صورت $4s^2$ است.

۲۲۱- ۲ آ)نادرست: عدد اتمی متفاوت دارد.
ب)درست: $n=33 , p=27$
پ)درست: در جدول مشخص شده: $l=0$⇨۸e ; $l=1$⇨۱۲e



ت) نادرست: تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d آن(یعنی ۷e) با شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d اتم $_{34}X$، (یعنی۵e) برابر ۲ است.

۲۲۲- ۳



آ)نادرست: M در دوره ۴ و گروه ۱۰ جدول تناوبی است.
ب) درست پ) درست: آرایش یون X^{2-} مانند $_{36}Kr$ است.
ث) درست
ج)نادرست: اتم‌های $_{27}A$ و $_{28}M$ ، با هم ایزوتوپ نیستند.

۲۲۳-۴ آ) درست: برای همه: n+l=۷ ب) درست
پ) درست: آرایش آخرین زیرلایه هر۳ اتم $=4s^1$
ت) درست: $_{26}Fe:1s^2 2s^2 2p^6 \mathbf{3p^6}\ \mathbf{3d^6}\ 4s^2$
L=۱ l=۲

۲۲۴-۳ موارد نادرست:
ب) دو الکترون، عددهای کوانتومی n=۳ و l=۰ دارد. $3s^2$
ت) ۶ الکترون، عددهای کوانتومی n=۳ و l=۱ دارند. $3p^6$

۲۲۵-۴ در اتم $_{23}V$: L=۱ ⇦ زیرلایه p ⇦ $2p^6+3p^6$ ⇦ ۱۲e
L=۲ ⇦ زیرلایه d ⇦ $3d^3$ ⇦ ۳e
نسبت برابر است با ۱۲ به ۳ یا ۴

۲۲۶-۲ آخرین زیرلایه $_{33}As$ ، $4p^3$ است: n=۴ , L=۱ ⇦ ۴+۱=۵
الکترون‌های آخرین زیرلایه $_{33}As$ ، $4p^3$ است که ۳ الکترون دارد:
n=۴ , L=۱ ⇦ ۳(۴+۱)=۱۵

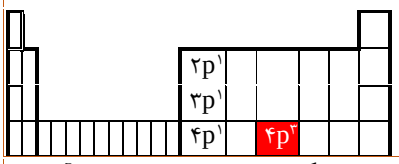
۲۲۷-۱ آخرین زیرلایهٔ $_{32}Ge$ به صورت $4p^2$ است.
برای هر الکترون این زیرلایه: n+L = ۴+۱ = ۵
چون دو الکترون با این ویژگی دارد. پس: ۲×۵=۱۰e

۲۲۸- a) به دست آوردن عدد اتمی:
$_{26}D$:۲)۸)۱۴)۲ ; $_{2}B$: ۲)۸) ۸)۲ ; $_{11}A$:۲)۸)۱
$_{24}G$:۲)۸)۱۳)۱ ; $_{3}J$: ۲)۸)۱۸)۲
اما M سه عنصر می‌تواند باشد:
$_{19}K:[Ar]4s^1$, $_{24}Cr:[Ar]3d^5 4s^1$, $_{29}Cu:[Ar]3d^{10} 4s^1$
$_{19}K$:۲)۸)۸)۱ , $_{24}Cr$: ۲)۸)۱۳)۱ , $_{29}Cu$: ۲)۸)۱۸)۱
و Q نُه عنصرمی‌تواند باشد(نُه عنصر به صورت $4s^2$ هستند:
۲۰ ,۲۱،۲۲،۲۳،۲۵،۲۶،۲۷،۲۸،۳۰
عنصر R در لایه ۴ خود ۳e دارد که فقط به صورت $4s^2 4p^1$ می‌تواند باشد. و $4p^1$ ویژه عنصر ۳۱ است.
$_{31}R:[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^1$ یا $_{31}R$: ۲)۸)۱۸)۳

۲۲۹-۲ جایگاه اتم در جدول، موارد زیر را مشخص نمی‌کند:
پ) شماره ایزوتوپ‌ها ث)عدد جرمی چ) شمار نوترون‌های اتم

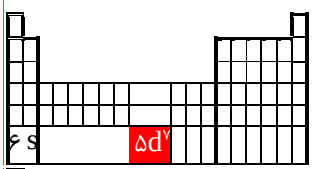
۲۳۰-۴ بدون شرح!

۲۳۱-۳ با نگاه به جدول؛ تست حل می‌شود:

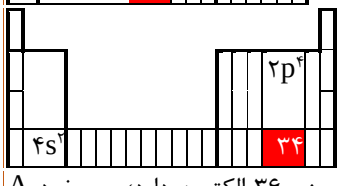


۲۳۲-۱ در گزینهٔ ۱ ، هر سه جزو بلوک d هستند. و در زیرلایهٔ p آخرین لایهٔ الکترونی اتم خود الکترون ندارند.
در گزینه‌های ۲ و۳ و۴ ، عنصر $_{31}Z$ و عنصر $_{36}E$ جزو بلوک p هستند.

۲۳۳-۴ در جدول دوره‌ای، بین سه زیرلایه $6s^2$ ، $4f^{14}$ ، $5d^7$ زیرلایه 5d بعد از همه الکترون می‌گیرد؛ پس جای $5d^7$ را در جدول بیابید.



۲۳۴-۳ هم‌دوره با $4s^2$ و هم گروه با $2p^4$ ؛چه می‌کنه *این جدول!*



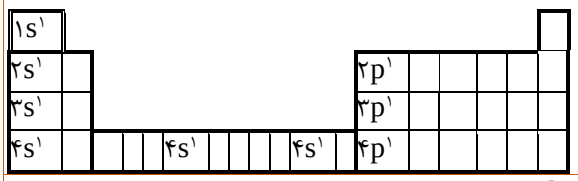
۲۳۵-۲ از آن جا که A^{3+} به اندازه Kr یعنی ۳۶ الکترون دارد؛ پس خود A دارای ۳۹ الکترون(عدد اتمی۳۹) است. عدد جرمی:

p + n = ۳۹ + (۳۹+۱۱) = ۸۹

۲۳۶-۱ در اتم همه عنصرهای ۲۹ تا ۳۶ ، زیرلایه 3d پُر است.(۸ عنصر)

۲۳۷-۳ عنصرهای دوره ۴ که دارای زیرلایه نیمه پر هستند:
$_{19}K:[Ar]4s^1$, $_{24}Cr:[Ar]4s^1 3d^5$, $_{25}Mn:[Ar]4s^2 3d^5$,
$_{29}Cu:[Ar]4s^1 3d^{10}$, $_{33}As:[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^3$

۲۳۸-۱ اتم‌هایی که آخرین زیرلایه آن‌ها، دارای ۱ الکترون هست، مشخص شده است:

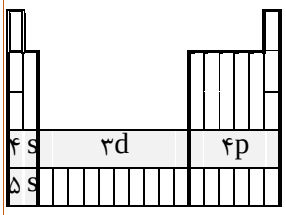


۲۳۹-۳ زیرلایه 6d در اتم عنصرهای دوره ۷ به بعد الکترون می‌گیرد.

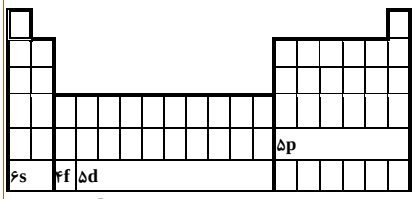
۲۴۰-۱ اگر یون X^{2-} به $3P^6$ ختم شود؛ خود اتم X (قبل از گرفتن ۲ الکترون) به صورت $3P^4$ بوده‌است(عدد اتمی۱۶، دوره۳ گروه۱۶)

۲۴۱-۳ اگر عنصری در دوره n جدول باشد؛ تعداد لایه الکترونی اتم آن نیز n است.

۲۴۲-۲ همان طور که در جدول پیدا است؛ در بین زیرلایه‌های این سوال، 4s زودتر، و 5s بعد از بقیه الکترون می‌گیرد.



۲۴۳-۲ آ) n=۵,L=۲ ⇦ زیرلایه 5d
پ) n=۴,L=۳ ⇦ زیرلایه 4f
همانطور که از جدول پیداست، 5p زودتر از بقیه و 5d بعد از آنها ، الکترون می‌گیرد.



۲۴۴-۲ برای عنصرهای واسطه دوره ۴ ، زیرلایه درحال پرشدن را 3d در نظر می‌گیرند.

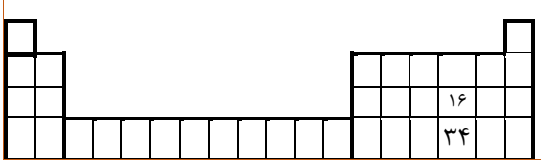
۲۴۵-۳ "به کدام زیرلایه ختم می‌شود" کنایه از بالاترین زیرلایه (با بالاترین n) است.

۲۴۶-۱ به جز عنصرهای دسته p در بقیه عنصرها، بالاترین زیرلایه s است.
مثلا در عنصری از دسته d ، با آرایش $[Xe]\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^7$ ، بالاترین زیرلایه(با بالاترین n) ، 6s است.
در ۱۱۸ عنصر، تعداد ۳۶ عنصر در دسته p و بقیه در دسته‌های دیگر قرار دارند. ۱۱۸ - ۳۶ = ۸۲

۲۴۷-۱ ۹e در لایه سوم به این صورت است: $3s^2 3p^6 3d^1$
و زیرلایه $3d^1$ مربوط به عنصر $_{21}Sc$ است:
$_{21}Sc:1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \mathbf{3s^2 3p^6}\ 4s^2\ \mathbf{3d^1}$

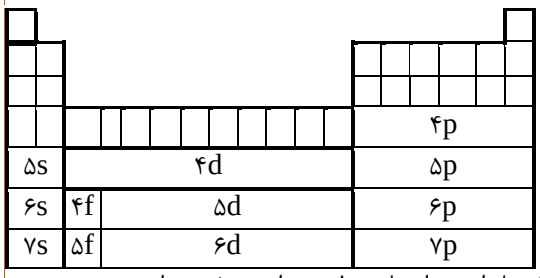
۲۴۸-۲ الف- درست: ۲)۸)۱۶)۲
ب- نادرست: $_{28}Ni:1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
پ-نادرست: زیرلایه $3d^8$ پر نیست.
ت- درست

۲۴۹-۱ n+p=۷۹ , n-p=۱۱ ⇨ p=۳۴ , n=۴۵ ⇨ $^{79}_{34}Se$



الف)نادرست: لایه چهار اتم آن، پر نشده: $4s^2 4p^4$
ب) نادرست) نافلزی از گروه ۱۶ است.
پ) درست: ت) درست: $n=80-35=45$

۲-۲۵۰ ۲



ترتیب پرشدن لایه‌ها را می‌توان با جدول دوره‌ای تشخیص‌داد

		a	b	c			q	u		y	z	
	4p	5s	4d	5p	6s	4f	5d	6p	7s	5f	6d	7p
n	۴	۵	۴	۵	۶	۴	۵	۶	۷	۵	۶	۷
n+l	۵	۵	۶	۶	۶	۷	۷	۷	۷	۸	۸	۸

۲-۲۵۱ ۳ دومین فلز قلیایی، $_{11}Na$ است:

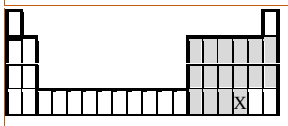
$_{p}^{79}M \Rightarrow n-p=11 \Rightarrow (79-p)-p=11;\ p=34$; $_{34}Se$

الف: درست: هم گروه با گوگرد $_{16}S$ است.
ب: نادرست: لایه‌ی ظرفیت آن، $4s^2 4p^4$
پ: درست: $_{34}Se^{2-}$ به آرایش $_{36}Kr$ می‌رسد.
ت: نادرست: $_{34}Se$ در گروه ۱۶ جدول تناوبی جای دارد.

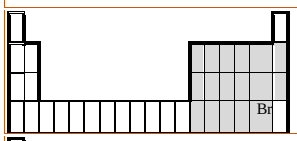
۲-۲۵۲ ۲

۴-۲۵۳ به جز عنصرهای دسته p در بقیه عنصرها، بالاترین زیرلایه s است.
در ۳۶ عنصر نخست، ۱۸ عنصر دسته p و ۱۸ عنصر غیرp وجود دارد
که بالاترین زیرلایه آن‌ها s (با $L=0$) است.

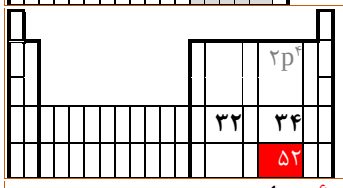
۲-۲۵۴ ۲ دارای ۱۶ الکترون با $L=1$ است.
زیرلایه‌های p که الکترون دارند در جدول مشخص شده‌اند.
$2p^6$, $3p^6$, $4p^4$



۱-۲۵۵ ۱ اتم برم دارای ۱۷e در زیرلایه‌های p خود است:

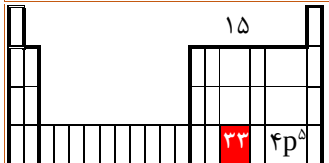


۳-۲۵۶ ۳ بدون شرح!



۱-۲۵۷ ۱ 3d و 3p مساوی باشد ⇦ $3p^6\ 3d^6$ ⇦ عدد اتمی:۲۶
3d و 4s مساوی باشد ⇦ $4s^2\ 3d^2$ ⇦ عدد اتمی:۲۲

۴-۲۵۸ ۴ بررسی موارد نادرست:



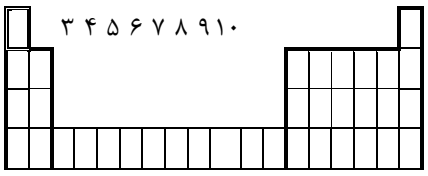
ب) بیرونی‌ترین لایه (لایه۴) دارای ۵e است. $4s^2\ 4p^3$
پ) ۸ زیرلایه آن از الکترون اشغال شده‌است:
1s,2s,2p,3s,3p,4s,3d,4p

۴-۲۵۹ ۴ عددهای کوانتمی $n=4$, $L=3$ ، بیانگر زیرلایه 4f است. که در اتم عنصرهای دوره۶ ، درحال پرشدن است.

۴-۲۶۰ ۴ چهار مقدار(از صفر تا۳)- ۱۶ (4^2) – ۳ دوره(4s و 4p در دوره۴، 4d در دوره۴ ، و 4f در دورهٔ ۶)

۲۶۱- a) رفتار شیمیایی- الکترون‌های ظرفیتی
b) تعداد الکترون ظرفیتی برای هر گروه مشخص شده‌است:

تعداد e ظرفیتی: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰



c) در لایهٔ ظرفیت گازهای نجیب، تعداد۸ الکترون وجود دارد؛ به جزهلیم که دارای ۲ الکترون ظرفیتی است.

	۴۹	۵۴	۳۱	۲۶	۲۴	۳۸	۱۹
e ظرفیتی	۳	۸	۳	۸	۶	۲	۱
لایهٔظرفیت	$5s^2 5p^1$	$5s^2 5p^6$	$4s^1 4p^1$	$4s^2 3d^6$	$4s^1 3d^5$	$5s^2$	$4s^1$

d) تعداد الکترون ظرفیتی
e) کافی است تعداد الکترون هر یون را با گازهای نجیب مقایسه کنیم.
مثلا $_{15}P^{3-}$ تعداد الکترون۱۸ ⇦ مانند آرگون
$_{21}Sc^{3+}$ تعداد الکترون۱۸ ⇦ مانند آرگون
f) ۵ یا ۱۵

۱-۲۶۲ ۱ $_{33}As$ در دوره ۴ است، ۴ لایه و ۸ زیرلایه دارد. چون در گروه ۱۵ است؛ پس ۵ الکترون ظرفیتی دارد.

۱-۲۶۳ ۱ آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم، رفتار شیمیایی عنصر را تعیین‌می‌کند.

۱-۲۶۴ ۱ عنصر ۵۰ با ۳۲ هم گروه است.

۲-۲۶۵ ۲ تعداد الکترون ظرفیتی هرکدام(با توجه به گروه):
۱۹(۱) ؛ ۱۵(۵) ؛ ۱۴(۴) ؛ ۱۳(۳)

۲-۲۶۶ ۲ گروه ۴ دارای ۴ الکترون ظرفیتی هستند.

۱-۲۶۷ ۱ تعداد الکترون‌های A^{3-} برابر با ۳۶ است. خود A دارای ۳۳ الکترون است.در گروه ۱۵ ودارای ۵ الکترون ظرفیتی است.

۴-۲۶۸ ۴ یون X^{2-}، به زیرلایه $4p^6$ (کریپتون۳۶)رسیده است، پس خود X به صورت $4p^4$ بوده یعنی:$_{34}Se$
$n-e=9 \Rightarrow n-36=9 \Rightarrow n=45$
$A=n+p \Rightarrow A=34+45=79$
عنصر با عدد اتمی ۳۴ با عنصر ۱۶ هم گروه است.

۴-۲۶۹ ۴ تعدادe ظرفیتی: $_{20}Ca(2)$ ؛ $_{26}Fe(8)$ ؛ $_{28}Ni(10)$

۴-۲۷۰ ۴ گزینه۱) تعداد e ظرفیتی:۲ ؛ گزینه۲) تعداد e ظرفیتی:۳
گزینه۳) تعداد e ظرفیتی:۳
گزینه۴) تعداد e ظرفیتی $_{50}Sn$ (گروه۱۴) ⇦ ۴
تعداد e ظرفیتی $_{26}Fe$ (گروه۸) ⇦ ۸

۱-۲۷۱ ۱

۱-۲۷۲ ۱ $_{24}D : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$
$L=1 \Rightarrow p \Rightarrow 12e$
$L=0 \Rightarrow s \Rightarrow 7e$; $L=2 \Rightarrow d \Rightarrow 5e$
شمار الکترون‌های ظرفیتی آن(یکان گروه)=۶

۱-۲۷۳ ۱ اتم $_{26}Fe$ ، تعداد ۲ الکترون در لایهٔ چهارم(به صورت $4s^2$) و تعداد ۱۴ الکترون در لایهٔ سوم خود(به صورت $3s^2 3p^6 3d^6$) دارد و تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن ۸ است(زیرا در گروه ۸ است.)

۱-۲۷۴ ۱ در گزینه۱ تعداد الکترون‌های هر سه گونه ۵۴ است.(پس آرایش الکترونی یکسان دارند).

۴-۲۷۵ ۴ یون $_{30}^{65}Zn^{2+}$ دارای ۲۸e است(مانند $_{31}Ga^{3+}$) و دارای ۳۵ نوترون است(مانند $_{29}^{64}Cu^{+}$)

۴-۲۷۶ ۴ هر کدام به تعداد یکی از گازهای نجیب الکترون داشته باشند؛ هشتایی هستند.
مثلا $_{33}As^{+}$ دارای ۳۲e است و مانند هیچ گاز نجیبی نیست.
و $_{34}Se^{2-}$ دارای ۳۶e است و مانند گازنجیب $_{36}Kr$ است.

۳-۲۷۷ ۳ شمار الکترون‌های ظرفیتی هر کدام:

۱) ${}_{۲۴}Cr:[Ar]\underline{۴s^{۱}۳d^{۵}}$ ⇨ ۶ ; ۲) ${}_{۳۴}Se:[Ar]\underline{۴s^{۲}۴p^{۴}}$ ⇨ ۶

۳) ${}_{۲۸}Ni:[Ar]\underline{۴s^{۲}۳d^{۸}}$ ⇨ ۱۰ ;۴) ${}_{۳۱}Ga:[Ar]۳d^{۱۰}\underline{۴s^{۲}۴p^{۱}}$ ⇨ ۳

۲۷۸- ۱ لایهٔ ظرفیت K : $۴s^{۱}$ ؛ لایهٔ آخر مس: $[Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۱}$

۲۷۹- ۱ ${}_{۲۴}Cr: [Ar]۴s^{۱}۳d^{۵}$

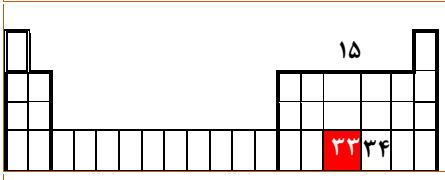
یک الکترون در ۴s : n+L=۴+۰=۴

۵ الکترون در ۳d : n+L=۳+۲=۵

۲۸۰- ۳

۲۸۱- ۲

۲۸۲- ۱ بیرونی ترین زیرلایه $۴p^{۳}$ است.



۲۸۳- ۱ آ)درست

ب)نادرست: ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، به دو عدد کوانتمی اصلی (n) و فرعی (l) وابسته است.

پ) نادرست در سومین دورهٔ جدول دوره ای، ۸ عنصر جای دارند.

ت)درست

۲۸۴- ۳ **آ) نادرست: عدد اتمی A = ۲+۸+۱۳+۲=۲۵ عنصر واسطه است نه اصلی**

ب) درست

پ) درست : دارای ۷ الکترون ظرفیتی است.

ت) درست: $Mn:۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}\underline{۳s^{۲}۳p^{۶}۴s^{۲}۳d^{۵}}$

۲۸۵- ۳ این عنصر مس است: ${}_{۲۹}Cu:۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳p^{۶}۴s^{۱}\underline{۳d^{۱۰}}$

آ) نادرست: در گروه ۱۱ است.

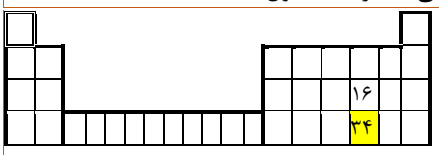
ب) درست

پ) درست، هردو دارای ۱۲e با L=۱ هستند.

ت)درست: الکترون‌های آخرین زیرلایه=۱

الکترون‌های ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول=۳

۲۸۶- ۱



آ) درست: در جدول مشخص شده

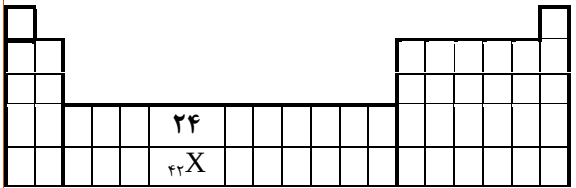
ب) درست: شمار الکترون‌های دارای $l = ۱$ اتم (۱۶)، ۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = ۰$ (۸) است.

پ) درست: شمار الکترون‌های ظرفیتی (۶)، با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ${}_{۲۴}Cr$ برابر است.

ت) درست ث) درست

ج) نادرست: الکترون در فضایی بسیار بزرگ نسبت به هسته...

۲۸۷- ۲ برای این که آرایش الکترون‌های ظرفیتی X با عنصر ۲۴ مشابه باشد باید در یک ستون جدول باشد و از آن جا که یون آن مانند عنصر دوره ۵ است، پس X در دوره ۵ است بنابراین عدد اتمی آن ۴۲ است:



نوترون ${}^{۹۶}_{۴۲}X \Rightarrow n = ۹۶ - ۴۲ = ۵۴$

۲۸۸- ۲

۲۸۹- ۱ $۳d^{۳}$ مربوط به عنصر۲۳ از گروه ۵ و دارای ۵e ظرفیتی است.

۲۹۰- ۳ تعداد الکترون ظرفیتی = یکان گروه!

اتم عنصر A ، ۸ الکترون در زیرلایه‌های s خود دارد، و الکترون‌های ظرفیتی آن ${}_{۳۱}Ga$ برابر ۳ است، ${}_{۳۹}Y$ هم همین طور.

۲۹۱- ۲ آ)درست: ۴d⇨۴+۲=۶ ، ۳s⇨۳+۰=۳

ب)نادرست: $n=۱۴۰-۵۸=۸۲$, $e=۵۸-۳=۵۵$

پ) درست: ${}_{۲۶}D: ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳p^{۶}۴s^{۲}۳p^{۶}$،

ت) نادرست: الکترون ظرفیت: ${}_{۳۳}A = ۵$ ${}_{۲۴}X = ۶$

ث) درست

۲۹۲- ۲ تعداد الکترون ظرفیتی ${}_{۲۵}Mn$ برابر با ۷ است.(یکان گروه)

$$(۴\times۴\times۴)cm^{۳}\times\frac{۷/۵g}{۱cm^{۳}}\times\frac{۱mol}{۵۵\ g}\times\frac{۷\ e}{۱mole}=۶۱/۱mol$$

۲۹۳- a) الف) هر یون آلومینیوم با ۳ یون فلوئورید خنثی می‌شود:

F^{-} و F^{-} و $Al^{۳+}$ ← $AlF_{۳}$

ب) $P^{۳-}$ و Na^{+} و Na^{+} و Na^{+} ⇦ $Na_{۳}P$

پ) $O^{۲-}$ ،$O^{۲-}$ ،$Al^{۳+}$ ،$Al^{۳+}$ ⇦ $Al_{۲}O_{۳}$

b) نمادیون‌ها:

Li^{+}			$N^{۳-}$	$O^{۲-}$	F^{-}
Na^{+}	$Mg^{۲+}$	$Al^{۳+}$	$P^{۳-}$	$S^{۲-}$	Cl^{-}
K^{+}	$Ca^{۲+}$				Br^{-}
Rb^{+}					I^{-}

c) ❋

d) الف) $O^{۲-}$ و Na^{+} و Na^{+} ⇦ $Na_{۳}P$

ب) Cl^{-} و Cl^{-} و $Mg^{۲+}$ ⇦ $MgCl_{۲}$

پ) $S^{۲-}$ ،$S^{۲-}$ ،$Al^{۳+}$ ،$Al^{۳+}$ ⇦ $Al_{۲}S_{۳}$

۲۹۴-

۲۹۵-

	نیترید $N^{۳-}$	اکسید $O^{۲-}$	کلرید Cl^{-}
لیتیم Li^{+}	$Na_{۳}N$ سدیم‌نیترید	$Li_{۲}O$ لیتیم‌اکسید	$LiCl$ لیتیم کلرید
پتاسیم K^{+}	$K_{۳}N$ پتاسیم‌نیترید	$K_{۲}O$ پتاسیم‌اکسید	KCl پتاسیم‌کلرید

	نیترید $N^{۳-}$	اکسید $O^{۲-}$	کلرید Cl^{-}
منیزیم $Mg^{۲+}$	$Mg_{۳}N_{۲}$ منیزیم‌نیترید	MgO منیزیم‌اکسید	$MgCl_{۲}$ منیزیم‌کلرید
کلسیم $Ca^{۲+}$	$Ca_{۳}N_{۲}$ کلسیم‌نیترید	CaO کلسیم‌اکسید	$CaCl_{۲}$ کلسیم‌کلرید
آلومینیوم $Al^{۳+}$	AlN آلومینیوم‌نیترید	$Al_{۲}O_{۳}$ آلومینیوم‌اکسید	$AlCl_{۳}$ آلومینیوم‌کلرید

e) گروه۱۸ (گازهای نجیب) – آرایش الکترونی هشتایی دارند.

f) هلیم

g) اتم‌ها تمایل دارند که به آرایش الکترونی هشتایی برسند.

h) بار و شماره گروه:

	MO	$M_{۲}O$	$MCl_{۳}$	$MgX_{۲}$	$Mg_{۳}X_{۲}$	NaX	$Na_{۲}X$
بار	۲+	۱+	۳+	۲-	۳-	۱-	۲-
گروه	۲	۱	۱۳	۱۶	۱۵	۱۷	۱۶

i) $Al_{۲}O_{۳}$ (۵ ion), $Na_{۲}O$ (۳ion),MgO (۲ ion),AlN(۲)

j) $Al_{۲}O_{۳}$ (۶e) , $Na_{۲}O$ (۲e) , MgO (۲e), AlN(۳e)

k) در ترکیب یونی، تعداد کاتیون با آنیون ممکن است مساوی نباشد.

l) در ترکیب یونی، تعداد بار مثبت با تعداد بار منفی مساوی است.

m) بلورِ یونی، شامل یون با آرایش منظم وسه بعدی است.

n) در بلور یونی مولکولی وجود ندارد و واژهٔ مولکول به کارنمی‌بریم.

o) نمک‌خوراکی، شبکه‌ای است ولی بنزین مولکولی و جدا از هم است.

	A	B^{+}	$D^{۲+}$	$E^{۲+}$	$G^{۲-}$	$J^{۲-}$	L^{-}	
	$۴s^{۲}$	$۳p^{۶}$	$۲p^{۶}$	$۴p^{۶}$	$۲p^{۶}$	$۳p^{۶}$	$۴p^{۶}$	

عدد اتمی	۳۵	۱۶	۷	۳۹	۱۲	۱۹	۲۰

p)

q) اتم A دو الکترون کمتر از آرایش $4p^6$ داشته و اتم B دو الکترون بیشتر از آرایش $4p^6$ داشته؛ اختلاف عدد اتمی آن‌ها ۴ است.

۳-۲۹۶ $_{۳۴}A$ با گرفتن دو الکترون به آرایش $_{۳۶}Kr$ می‌رسد.

۴-۲۹۷ لیتیم $_{۳}Li$ با از دست دادن سه الکترون به آرایش $_{۲}He$ می‌رسد که هشتایی نیست.

۲-۲۹۸

۲-۲۹۹ $X^{۲-}$ در گروه۱۶ ؛ عدد اتمی آن ۸ (همان اکسیژن خودمان!) است. و با عنصر $_{۱۳}Al$ ترکیبی به فرمول $Al_۲O_۳$ می‌دهد.

۴-۳۰۰ X همان Br و Y همان Al است؛ فرمول: $AlBr_۳$

۳-۳۰۱

۳-۳۰۲ یون عنصر D به صورت D^+ و یون عنصر B به صورت $B^{۲-}$ است. و فرمول ترکیب آن‌ها $D_۲B$ است.

۱-۳۰۳ کاتیون: $_{۲۰}Ca$ ، $_{۳۱}Ga$ ، $_{۱۹}K$ ، $_{۱۱}Na$

آنیون: $_{۳۵}Br$ ، $_{۱۵}P$ ، $_{۹}F$

گازهای نجیب به یون تبدیل نمی‌شوند؛ کربن نیز، یون تشکیل نمی‌دهد و فقط با اشتراک گذاشتن الکترون هشتایی می‌شود.

۳-۳۰۴ $_{۹}B$ و $_{۸}L$ هر دو نافلز هستند و با یک دیگر ترکیب یونی تشکیل نمی‌دهند.

۴-۳۰۵ برای نمونه در $Na_۲S$ ، یون $S^{۲-}$ به آرایش $_{۱۸}Ar$رسیده اما یون Na^+ به آرایش $_{۱۰}Ne$ رسیده‌است.

در MgO هر دو به آرایش $_{۱۰}Ne$ رسیده‌اند.

۴-۳۰۶ عدد اتمی M برابر ۳۷ و در گروه ۱ و بار آن +۱ است.

۴-۳۰۷ $n+p=۷۰$; $n-p=۱۰$ ⇨ $p=۳۵$

این عنصر(۳۵) در گروه۱۷ است. (Br^-)

۳-۳۰۸ اگر فرمول یک ماده یونی، به صورت MX باشد؛ به معنای این است که تعداد بار مثبت M با تعداد بار منفی X مساوی است.

گروه ۱۶بار -۲ و گروه ۲ بار +۲ دارند.

۲-۳۰۹ با توجه به شکل، بار کاتیون +۱ و بار آنیون -۲ است.

۲-۳۱۰ مورد نادرست: ۲)عنصر X می‌تواند در گروه ۱۳ یا ۳ باشد.

۳-۳۱۱ $_{۳۸}Sr$ با از دست دادن دو الکترون هشتایی می‌شود (به آرایش گاز نجیب $_{۳۶}Kr$ می‌رسد.) و دیگر الکترون از دست نمی‌دهد.

۱-۳۱۲ Y در گروه ۱۵ است(یون $Y^{۳-}$ دارد) ؛ A در گروه ۲ است(یون $A^{۲+}$) پس فرمول آن‌ها $A_۳Y_۲$ است.

۲-۳۱۳ تعداد الکترون مبادله شده:

$AlN(۳e)$ ؛ $Zn_۳N_۲(۶e)$ ؛ $Na_۳N(۳e)$ ؛ $K_۳N(۳e)$

۲-۳۱۴ تعداد یون هر کدام:

$AlF_۳(۴\ ion)$ ؛ $Mg_۳N_۲(۵\ ion)$ ؛

$K_۲O(۳\ ion)$ ؛ $CaO(۲\ ion)$

۲-۳۱۵ $۲۲/۲g \times \frac{۱mol}{۱۱۱\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۱mol} \times \frac{۳\ ion}{۱\ CaCl_۲} = ۳/۶۱۲\times۱۰^{۲۳}$

۴-۳۱۶ $\frac{\frac{۸۴N_A}{۵۶}\times۲}{\frac{۱۶/۶N_A}{۱۳}\times۳}=۵$

۱-۳۱۷ $n+p=۲۰۶$; $n=۱/۵۱p$ ⇨ $p=۸۲$

در فرمول XO ، چون بار O ؛ -۲ است؛ پس، بار X ، +۲ است.

$X^{۲+}$ دارای ۸۰ الکترون است.

۱-۳۱۸ $p+n=۷۲$ ⇨ $p=۳۲$, $n=۴۰$ ⇨ $۰/۸n+n=۷۲$

عنصر ۳۲ با عنصر ۳۶ هم دوره است و سه لایه از الکترون پر شده است.

۳-۳۱۹ در فرمول NiO ، چون بار O ؛ -۲ است؛ پس، بار Ni ، +۲ است.

$_{۲۸}Ni^{۲+}$ دارای ۲۶ الکترون است.

و تعداد نوترون: $n=A-Z=۵۹-۲۸=۳۱$

۴-۳۲۰

	D^+	C^-	$B^{۲+}$	A
	$4p^6$	$۲s^۲\ ۲p^۶$	$۳s^۲\ ۳p^۶$	$۳s^۲\ ۳p^۵$
گروه	۱	۱۷	۲	۱۷

۴-۳۲۱ بررسی گزینه‌های نادرست:

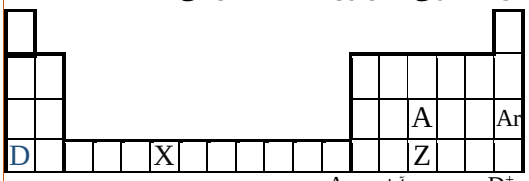
۱) اتم عنصر X ، زیرلایه‌ی $4p^۱$, $4s^۲$ در لایهٔ چهارم دارد که نیمه‌پر نیستند.

۲) E و D با A ترکیب‌هایی با فرمول $AE_۲$ و $A_۳D_۲$ دارند.

۳) X و D ترکیب یونی با فرمول XD تشکیل می‌دهند.

۲-۳۲۲

آ) درست:



یون‌های $A^{۳-}$ و D^+ ، هر دو به آرایش $_{۱۸}Ar$ می‌رسند.

ب) نادرست

پ)درست: X عنصر واسطه است و ظرفیت متغیر دارد.

ت) نادرست: در X الکترون‌های ظرفیتی شامل $۳d^۵۴s^۱$است(که $۳d^۵$ در لایه ۳ است.)

۲-۳۲۳ گزینه۱) Na^+ ، آرایش $_{۱۰}Ne$ و بقیه آرایش $_{۱۸}Ar$ دارند.

گزینه۲)همه، آرایش $_{۱۸}Ar$ دارند.

گزینه۳) Na^+ و $Mg^{۲+}$، آرایش $_{۱۰}Ne$ و بقیه آرایش $_{۱۸}Ar$ دارند.

گزینه۴) $Mg^{۲+}$، آرایش $_{۱۰}Ne$ و بقیه آرایش $_{۱۸}Ar$ دارند.

۱-۳۲۴ ۱) درست

۲) نادرست: فرمول شیمیایی ترکیب $M_۲X_۳$ است.

۳) نادرست: تفاوت عدد اتمی عنصر X، .....، برابر ۲ است.

۴)بار ۲ منفی در گروه۱۶ است: $X: ns^۲np^۴$،

شمار الکترون‌ها با $l=۰$ **برابر۲** ؛

شمار الکترون‌ها با $l=۱$ ، برابر ۴

۱-۳۲۵ به دست آوردن جرم مولی: $۰/۴\times x=۴۰$ ⇨ $x=۱۰۰$

گزینه۱: $Na_۳P$ جرم مولی برابر با ۱۰۰ است.

۱-۳۲۶ $۱۷g \times \frac{۱mol}{۱۰۲\ g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۱mol} \times \frac{۶e}{۱\ Al_۲O_۳} = ۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$

۴-۳۲۷ جرم مولی $Al_۲S_۳$ = ۱۵۰

$۱۰g \times \frac{۱\ mol}{۱۵۰\ a} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۱\ mol} \times \frac{۵\ \text{یون}}{۱} = \mathbf{۲\times۱۰^{۲۳}}$

$\frac{۳S}{۲Al} = \frac{۳\times۳۲}{۲\times۲۷} = \frac{۱۶}{۹}$

۴-۳۲۸ چون فلزات قلیایی خاکی بار +۲ دارند پس فرمول آن‌ها به صورت MO است که در این فرمول دو الکترون مبادله شده است:

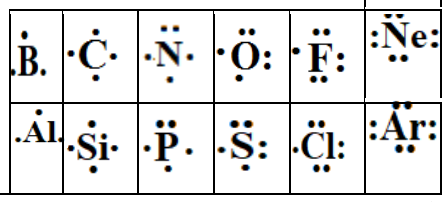
$۱۸/۰۶\times۱۰^{۲۳}e \times \frac{۱\ MO}{۲e} \times \frac{۱mol}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}MO} \times \frac{x\ \text{گرم}}{۱mol} = ۶۰g$

مقدار x یعنی جرم مولی $MO=۴۰$ و چون $O=۱۶$ پس $x=۲۴$

نسبت جرم مولی M به O: $۲۴\div۱۶=۱/۵$

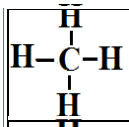
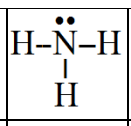
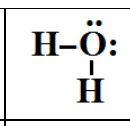
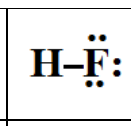
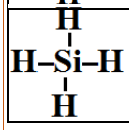
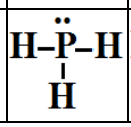
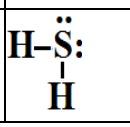
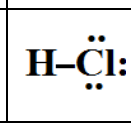
-۳۲۹

H							He
Li	Be						
Na	Mg						

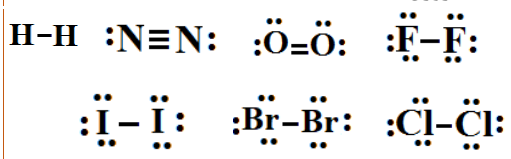


a) ساختار

He

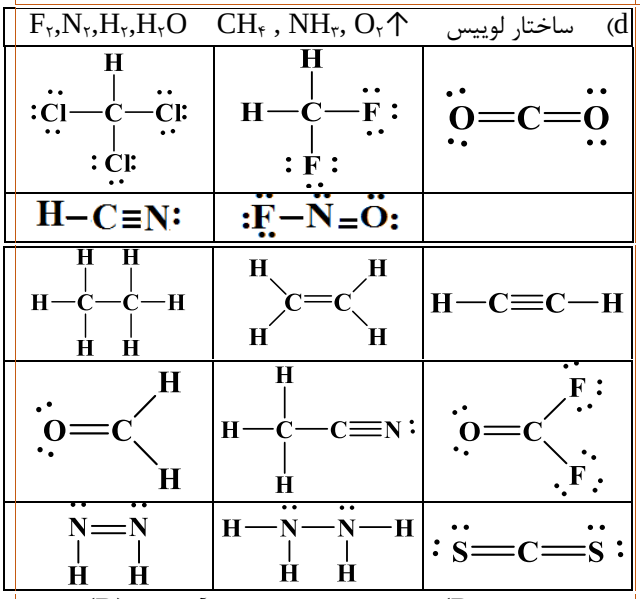
				Ne
				Ar

b) ساختار با هیدروژن



c) دوقولوها:

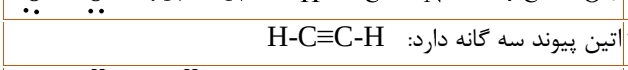
d) ساختار لوییس



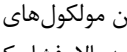
e) الف)اکسیژن(B) ؛ ب)نیتروژن و هیدروژن(آمونیاک)(D)
پ) اکسیژن و هیدروژن(آب)(E) ت)کربن و هیدروژن(متان)(C)
ث)کلر و هیدروژن(A)

f) SiH_4(C) , H_2S(E) , PCl_3(D)

۳۳۰-۴ ساختار لوییس:



۳۳۱-۳ اتین پیوند سه گانه دارد: H-C≡C-H

۳۳۲-۳ CO_2، ۴جفت پیوندی و ۴جفت ناپیوندی دارد: 

۳۳۳-۲ آرایش الکترون-نقطه‌ای برای گروه ۱۴، دارای ۴ نقطه است.

۳۳۴-۲ اتین پیوند سه گانه دارد.

۳۳۵-۳ کل الکترون‌های ظرفیتی مولکول، ۱۸تا است. که ۶تا توسط O و ۷تا توسط Cl تامین شده؛ بقیه کار X است!

۷ +X+۶=۱۸ ⇨ X=۵

یعنی X ، پنج الکترون ظرفیتی دارد ، پس گروه ۱۵ است.

۳۳۶-۲ چون گفته شده که C گاز نجیب دوره ۲ (نئون)است؛ می‌توان گروه بقیه مشخص می‌شود.

A	B	C	D	E	G	
۱۶	۱۷	۱۸	۱	۲	۱۳	گروه
O	F	Ne	Na	Mg	Al	

بررسی گزینه‌های نادرست:
۱) عنصرهای D و E ، فلز هستند.
۳) آخرین زیرلایهٔ اتم G به صورت $3p^1$ است..
۴) A و B ترکیب کووالانسی با فرمول AB_2 (بر وزن OF_2)! می‌دهند.

۳۳۷-۱ دو روش:
روش اول: اتم‌های O و N باید هشتایی شوند.(پس N یک جفت و O دو جفت ناپیوندی دارد.) جمعا ۳ جفت ناپیوندی

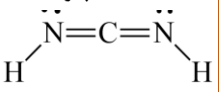
روش دوم: مجموع الکترون‌های ظرفیتی را بشماریم:
O=۶ , N=۵ , H=۱ ,C=۴
مجموع e ظرفیتی= ۲۴=۶+۵+۵(۱)+۲(۴)=O+N+۲C+۵H
از ۲۴e تعداد ۱۸تا پیوندی هستند، پس بقیه(۶=۱۸-۲۴) الکترون ناپیوندی هستند.

۳۳۸-۲ برای هشتایی شدن هر N یک جفت و هر O دو جفت ناپیوندی لازم دارد.

۳۳۹-۴ ترکیب‌های یونی، "مولکول معین" ندارند (به صورت مولکول‌های جدا از هم نیستند) بلکه به صورت شبکه‌ای هستند.

۳۴۰-۴ تعداد الکترون ناپیوندی:
در مولکول‌ها، هر اتم O دو جفت ناپیوندی دارد(کربن و هیدروژن جفت e ناپیوندی ندارند): ۶×۲=۱۲

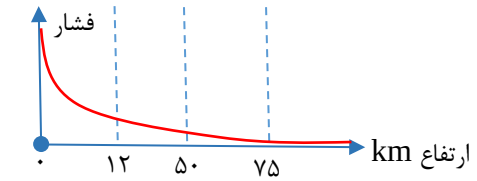
محاسبه تعداد جفت الکترون پیوندی:
اگر کل تعداد الکترون‌های جفت‌نشده اتم‌ها را بر۲ تقسیم کنیم، تعداد پیوندها به‌دست می‌آید.(اتم O، ۲ الکترون جفت‌نشده دارد.)
تعداد الکترون‌های جفت نشده هر اتم: H=۱e , C=۵e , O=۲e
تعداد جفت e پیوندی= $\frac{(۶\times۴)+(۱۲\times۱)+(۶\times۲)}{۲}$ = ۲۴

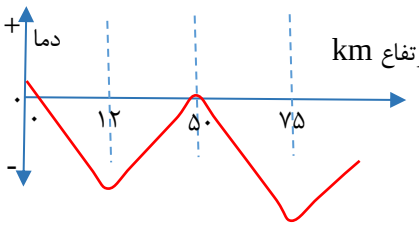
۳۴۱-۲ 

۳۴۲-۳ تعداد الکترون ناپیوندی: دو اتم O ، چهار جفت ناپیوندی دارند ، اتم N نیز یک جفت ناپیوندی دارد.(جمعا ۵ جفت ناپیوندی)
تعداد جفت e پیوندی= $\frac{(۱\times۳)+(۲\times۲)+(۵\times۱)+(۲\times۴)}{۲}$ = ۱۰

۳۴۳-۱ زیرلایه‌هایی که n+l آن‌ها برابر ۵ است، به ترتیب پرشدن:
۳d ۴p ۵s
۱۰ ۵ ۰
۱۵ الکترون در آن‌ها می‌گذاریم:
یعنی به ۴p، ۵ الکترون می‌رسد یعنی عنصر ما، برم است که اتم آن با یک H هشتایی می‌شود.

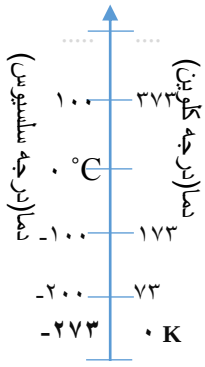
۳۴۴- a) زمین –گازهای گوناگون- ۵۰۰-کف اقیانوسی-جنبش‌های گرمایی – بی رنگ
b) صفر – ۱۲ – تروپوسفر
c) تروپوسفر- استراتوسفر - مزوسفر
d) برخورد مولکول‌های گاز به دیواره ظرف
e) همه جهت- مساوی
f) فشار در همه جهت‌ها مساوی است.
g) فاصله بین مولکول‌های گاز، بسیار زیاد است.
h) از پایین به بالا، فشار کم می‌شود.
i) روی زمین(۱۴) ؛ ارتفاع ۱۲ کیلومتر(۵۵-) ؛ ارتفاع ۵۰کیلومتر(۷) ؛ ارتفاع ۷۵ کیلومتر(۸۷-)
j)





k) بالاترین لایه – بالاترین لایه

l)



T(°C)	T(K)
۱۲۷	۴۰۰
۲۵	۲۹۸
-۷۷	۱۹۶
-۱۷۳	۱۰۰
-۲۱۰	۶۳

۳-۳۴۵

۱-۳۴۶ چون ارتفاع نقطه (۱) بیشتر است پس فشار آن کم‌تر است.

۱-۳۴۷

۲-۳۴۸

۲-۳۴۹ تغییرات دما با ارتفاع به صورت نامنظم(زیگزاگی) تغییر می‌کند.

۴-۳۵۰

۳-۳۵۱

۳-۳۵۲

۲-۳۵۳ بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه ۱)لایه‌های هواکره بر اساس تغییر دما دسته بندی می‌شوند.
گزینه۲) درست
گزینه ۳) تغییرات آب و هوا فقط در لایه تروپوسفر رخ می‌دهند.
گزینه ۴) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در تروپوسفر است.

۳-۳۵۴ بررسی گزینه۳:
با افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر و مزوسفر ، دما کاهش می‌یابد.
با افزایش ارتفاع در لایه استراتوسفر ، دمای هوا افزایش می‌یابد

۴-۳۵۵ ذرات یونی در بالاترین لایه هواکره وجود دارند.

۲-۳۵۶ مولکول‌های سه اتمی(H_2O , CO_2) در آخرین لایه هواکره نیستند.

۴-۳۵۷ تبدیل دمای ۱۵°C به کلوین: ۱۵ + ۲۷۳=۲۸۸ K
تفاوت دما: ۳۰=۲۵۸-۲۸۸
تفاوت دما ۳۰ درجه است؛ چون هر کیلومتر، ۶ درجه از دما کم می شود؛ پس داریم:
۳۰÷۶=۵km

۱-۳۵۸ تغییر دما: ۵۴=(-۴۲)-۱۲
ارتفاع: ۵۴÷۶ = ۹ km

۲-۳۵۹ اختلاف دما: ۶۳=(۷+۲۷۳)-۲۱۷
۶۳÷۵=۱۲/۶km

-۳۶۰
a) نیتروژن – واکنش پذیری کمی دارد.
b) استفاده برای پرکردن تایر(C) ؛ انجماد مواد غذایی(A)
نگهداری نمونه‌های بیولوژیک(B)

c) a=نیتروژن ؛ b=آب ؛ c=کربن‌دی‌اکسید ؛ d=اکسیژن
d) شکل (۳) ؛ هر چه ارتفاع بیشتر شود؛ فاصله مولکول‌ها کم‌تر می شود.
e) کمتر می‌شود.
f) تروپوسفر
g) نیتروژن و اکسیژن – آرگون و کربن‌دی‌اکسید
h) متغیر- ۱ درصد

a) ثابت
b) نیتروژن، اکسیژن – آرگون – تقطیر - مایع
c) حجم اتاق برحسب لیتر: ۴×۵×۳×۱۰۰۰=۶۰۰۰۰
حجم اکسیژن= ۰/۲۱×۶۰۰۰۰=۱۲۶۰۰ L
d)

$$۳۰L\ O_2 \times \frac{۱۰۰\ L\ air}{۲۰\ L\ O_2} = ۱۵۰\ L\ air$$

e) a=صفر b=آب c= -۷۸ d= -۲۰۰ e= -۱۹۶
f=-۱۸۶ g=آرگون h=اکسیژن
f) دمای صفر°C: آب ؛ دمای °C -۷۸ : کربن‌دی‌اکسید
g)

دما (°C) ↓	H_2O	CO_2	O_2	Ar	N_2
۰	گاز	گاز	گاز	گاز	گاز
-۷۸	جامد	گاز	گاز	گاز	گاز
-۱۸۳	جامد	جامد	گاز	گاز	گاز
-۱۸۶	جامد	جامد	مایع	گاز	گاز
-۱۹۶	جامد	جامد	مایع	مایع	گاز
	جامد	جامد	مایع	مایع	مایع

h)
i) *..هلیم. ○ آرگون □ نیتروژن ϴ اکسیژن

j) آرگون- **زیرا** با تنگستن داغ واکنش نمی‌دهد و فشار داخل لامپ را تامین می‌کند.
k) هلیم-**نئون**-آرگون- کربیتون-زنون – رادون
l) **کم**-کمیاب
m) بی رنگ- بی بو – بی مزه
n) هلیم- هیدروژن (جرم مولی هلیم =۴ گرم ؛ جرم مولی H_2 = ۲ گرم)
o) منابع **زیرزمینی**- هوا
p) هسته‌ای- ۷ درصد – گازطبیعی
q) هیدروژن و هلیم
r) هیچ اتفاقی نمی‌افتد- تقطیر جز به جز گاز طبیعی
s) D=پرکردن بالن ؛ C=جوشکاری ؛ B=خنک کردن
دستگاه‌های تصویربرداری ؛ A=غواصی

۱-۳۶۱

۴-۳۶۲ نیتروژن نمی‌سوزد. در برخی سفینه‌های فضایی از سوخت‌هایی استفاده می‌شود که علاوه بر عنصرهای دیگر ، نیتروژن نیز به صورت ترکیب وجود دارد.(مثلا N_2H_4)

۳-۳۶۳

۴-۳۶۴ هلیم رسانا نیست.

۱-۳۶۵

۲-۳۶۶ دمای ۸۳K (یا ۱۹۰- درجه سلسیوس) ، بین ۱۸۶- و ۱۹۶- درجه سلسیوس است. در این دما نیتروژن بخار می‌شود ولی آرگون و اکسیژن به حالت مایع هستند.

۲-۳۶۷

$$۴۸L\ O_2 \times \frac{۱۰۰L\ \text{هوا}}{۲۱L\ O_2} \times \frac{۱\ \text{بار تنفس}}{۰/۵L\ \text{هوا}} \times \frac{۱min}{۱۲\ \text{بار تنفس}} = ۳۸min \approx ۴۰min$$

۱-۳۶۸ جامد: H_2O و CO_2
مایع: N_2 و Ar و O_2
گاز: He

۴-۳۶۹

۲-۳۷۰

۴-۳۷۱ آ) درست ب) درست پ) درست ت) درست

۲-۳۷۲ $\theta(^\circ C) = -۶ - ۲\sqrt{h} = -۶ - ۲\sqrt{۴} = -۱۰\ ^\circ C$
$\theta(K) = -۱۰ + ۲۷۳ = ۲۶۳\ K$

۲-۳۷۳ بررسی گزینه نادرست:
در دمای $-۲۰۰^\circ C$ کربن‌دی‌اکسید، به حالت جامد است.

۱-۳۷۴ اکسیژن هوا(٪۲۱) توسط سدیم مصرف می‌شود؛ و بقیه هوا (٪۷۹) می ماند: حجم مانده=$۲۰۰۰ \times ۰/۷۹ = ۱۵۸۰\ mL$

۳-۳۷۵ a) مولکول‌های آب-ترکیب‌های اکسیژن دار(مانند $CaCO_۳$, $SiO_۲$) – پروتئین‌ها-قندها-چربی
b) کپسول اکسیژن - اکسیژن

۳-۳۷۶ a) وجود ندارند.
b) جدول را کامل کنید:

آهن		آلومینیوم	سیلیسیم
آهن(III)اکسید	آهن(II)اکسید	آلومینیوم اکسید	سیلیس
$Fe_۲O_۳$	FeO	$Al_۲O_۳$	$SiO_۲$

c) آلومینیوم اکسید ناخالص
d) جای خالی در شکل: a=سوختن
e) اکسایش
f) اکسایش

۱-۳۷۷ بررسی مورد نادرست:
۱) اغلب فلزات در طبیعت به صورت ترکیب وجود دارند.

۳-۳۷۸ a) مانند نمونه .....

	سدیم	منیزیم	آلومینیوم	$Fe^{۲+}$	$Fe^{۳+}$
Cl	NaCl سدیم‌کلرید	$MgCl_۲$ منیزیم کلرید	$AlCl_۳$ آلومینیوم‌کلرید	$FeCl_۲$ آهن(II)کلرید	$FeCl_۳$ آهن(III)کلرید
O	$Na_۲O$ سدیم‌اکسید	MgO منیزیم‌اکسید	$Al_۲O_۳$ آلومینیوم‌اکسید	FeO آهن(II)اکسید	$Fe_۲O_۳$ آهن(III)اکسید
N	$Na_۳N$ سدیم‌نیترید	$Mg_۳N_۲$ منیزیم نیترید	AlN آلومینیوم‌نیترید	$Fe_۳N_۲$ آهن(II)نیترید	FeN آهن(III)نیترید

	$Cr^{۲+}$	$Cr^{۳+}$	Cu^{+}	$Cu^{۲+}$
Cl	$CrCl_۲$ کروم(II)کلرید	$CrCl_۳$ کروم(III)کلرید	CuCl مس(I)کلرید	$CuCl_۲$ مس(II)کلرید
O	CrO کروم(II)اکسید	$Cr_۲O_۳$ کروم(III) اکسید	$Cu_۲O$ مس(I)اکسید	CuO مس(II)اکسید
N	$Cr_۳N_۲$ کروم(II) نیترید	CrN کروم(III) نیترید	$Cu_۳N$ مس(I) نیترید	$Cu_۳N_۲$ مس(II) نیترید

b) فرمول مواد:
۱) مس(I)سولفید $Cu_۲S$ ۲) آهن(II)سولفید FeS
۳)کروم(III)سولفید $Cr_۲S_۳$

c) ۱) $Al_۲S_۳$آلومینیوم‌سولفید ۲) $Fe_۲S_۳$ آهن(III)سولفید
۳) $CrBr_۳$ کروم(III)برمید

۴-۳۷۹ بررسی نام‌های نادرست:
آ) MgO : منیزیم‌اکسید ب- CuO:مس(II)اکسید
ت) $Al_۲O_۳$: آلومینوم‌اکسید ج- FeO : آهن(II)اکسید

۴-۳۸۰ مس فقط با بارهای ۱ و ۲ مثبت وجود دارد.

۱-۳۸۱ ۱) $Al_۲O_۳$ =۵ اتم – ۲) CrO = ۲ اتم
۳) CrN= ۲ اتم – ۴) $FeCl_۳$= ۴ اتم

۱-۳۸۲ در بین گزینه‌های داده شده ، فقط آهن می‌تواند بار +۲ و +۳ داشته باشد.

۴-۳۸۳ اگر M^+ دارای ۳۶ الکترون باشد، اتم این عنصر دارای ۳۷ الکترون(عدد اتمی ۳۷) است و در دوره ۵ جدول قرار دارد و می‌تواند با $S^{۲-}$ ترکیبی با فرمول $M_۲S$ بسازد.

۳-۳۸۴ بار این یون‌ها می‌تواند به صورت -۲ و +۲ باشد.
گروه ۱۶ و ۲

۲-۳۸۵ گروه ۱۶ دارای بار -۲ و گروه ۱۳ دارای بار +۳ هستند.

۴-۳۸۶ آرایش الکترونی $۴s^۲۴p^۱$ مربوط به عنصری از گروه ۱۳ است که بار یون آن به صورت +۳ است.

۳-۳۸۷ نام ترکیبات مولکولی .....

$NO_۲$ نیتروژن‌دی‌اکسید	$SO_۲$ گوگرددی‌اکسید	$CO_۲$ کربن‌دی‌اکسید
NO نیتروژن‌مونواکسید	$SO_۳$ گوگردتری‌اکسید	CO کربن‌مونواکسید
$N_۲O_۵$ دی‌نیتروژن‌تتراکسید	$SF_۶$ گوگرد هگزافلوئورید	☜ $CaCl_۲$ کلسیم‌کلرید!
☺ $C_۳H_۸$ پروپان	☺ $H_۳CCH_۳$ اتان	☺ $CH_۴$ متان
☺ $NH_۳$ آمونیاک	$CCl_۴$ کربن تتراکلرید	$P_۴O_{۱۰}$ تترافسفردکااکسید
☺ $H_۲O$ آب	$CF_۴$ کربن تترافلوئورید	$P_۴O_۶$ تترافسفرهگزااکسید

۳-۳۸۸ نام تمام این مواد در تمرین‌های بالا آمده‌است.

۴-۳۸۹ ۱) $N_۲O$ = ۳ اتم ۲) $SiCl_۴$=۵اتم ۳) $SO_۲$= ۴ اتم
۴) $N_۲O_۴$=۶اتم

۳-۳۹۰ در دی‌نیتروژن‌پنتااکسید $N_۲O_۵$ ، نسبت تعداد اکسیژن به نیتروژن ۲/۵ است.

۲-۳۹۱ بررسی نام‌های نادرست:
آ) $NF_۳$ ، نیتروژن‌تری‌فلوئورید ت) $N_۲O_۳$ ، دی‌نیتروژن‌تری‌اکسید

۴-۳۹۲

۲-۳۹۳ نام نادرست: ۲) $PCl_۵$: فسفر پنتاکلرید

۳-۳۹۴ بررسی موارد نادرست:

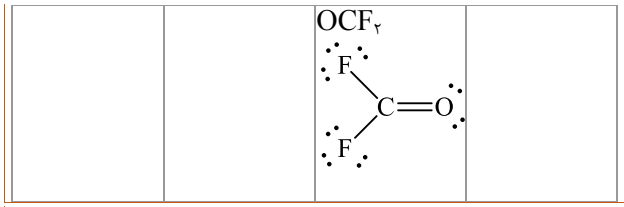
	(۱)	(۲)	(۴)
فرمول	$Al_۲O_۳$	$CrCl_۳$	$N_۲O_۴$
نام		کروم(III) کلرید	دی‌نیتروژن‌تترااکسید
تعداد یون	۵	۴	صفر

۳-۳۹۵

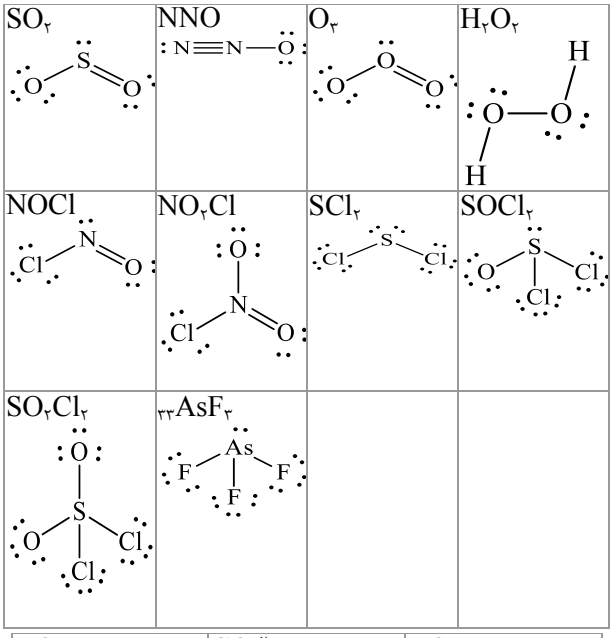
۳-۳۹۶ نام نادرست: ۳) $FeBr_۲$: آهن(II) برمید

۳-۳۹۷

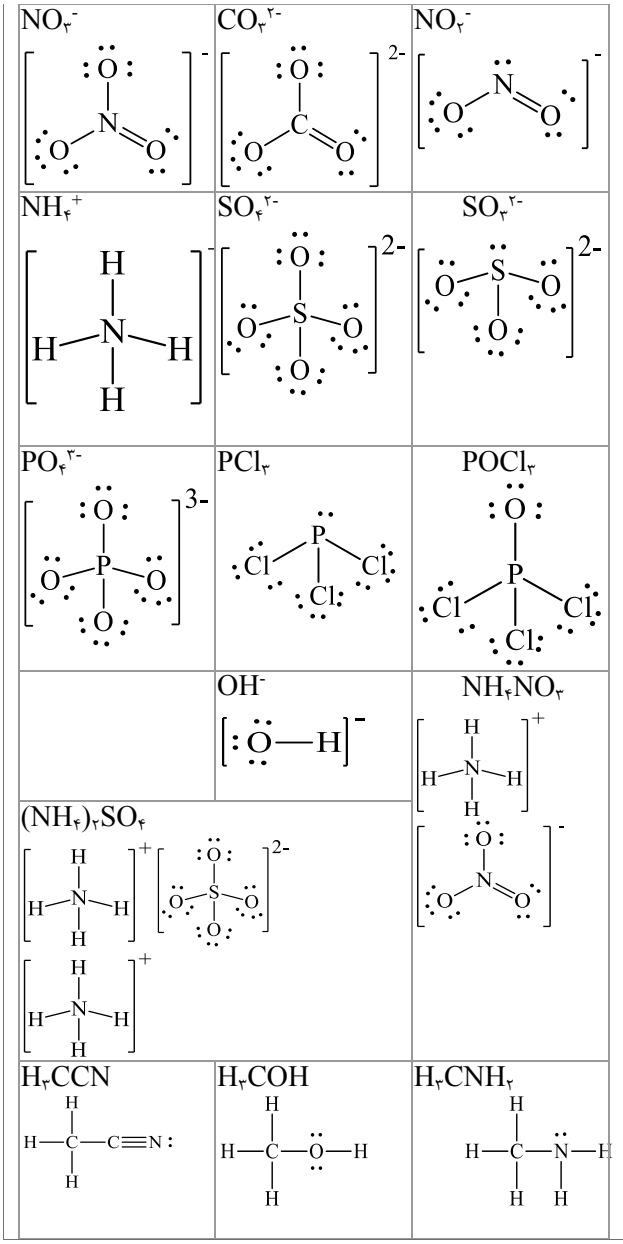
$N_۲$: N≡N :	$CO_۲$: Ö=C=Ö :	$H_۲CO$ H, C=O, H	HCN H—C≡N :
CO : C≡O :	$SO_۳$ O, S=O, O	FNO F, N, O	$O_۲$ O=O



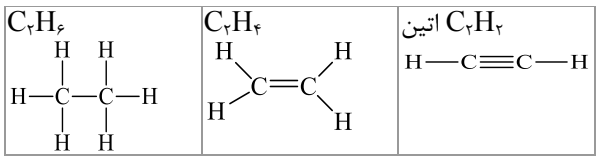
۳۹۸-



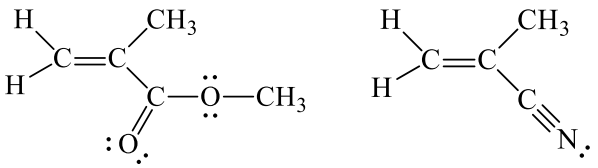
۳۹۹-



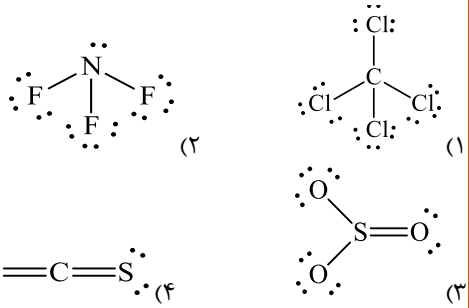
۴۰۰-



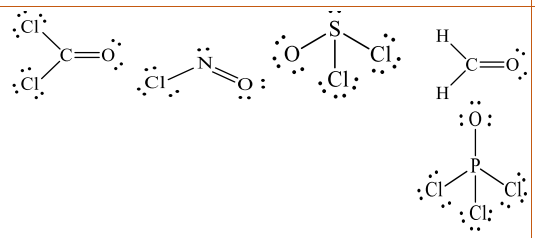
(g



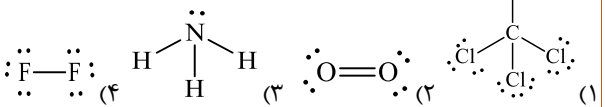
۴۰۱- ۲



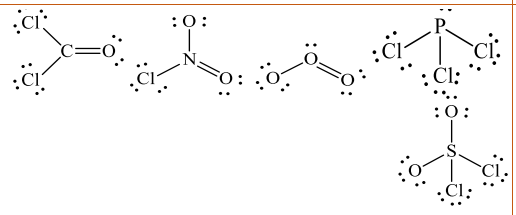
۴۰۲- ۳



۴۰۳- ۳

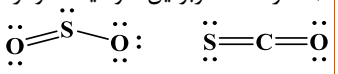


۴۰۴- ۲



۴۰۵- ۱

۱) نادرست: کربونیل سولفید ، گوگرد دی‌اکسید



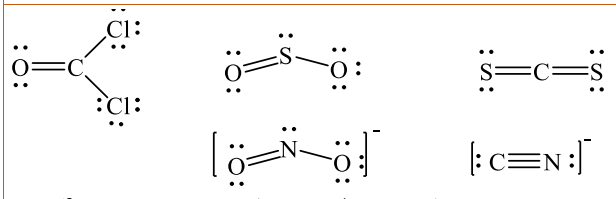
۲) درست: هر دو چهارتا پیوند دارند.

۳) درست

۴) درست: N_2O_3=۵ اتم Fe_2O_3=۵یون

مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن‌تری‌اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن (III)اکسید، برابر است.

۴۰۶- ۲



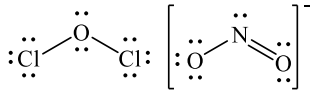
۱)درست: ناپیوندی=۸ جفت ، پیوندی=۴ جفت

۲)نادرست: مثلا هلیم با نئون متفاوت است.

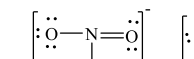
۳)درست: S=C=S خطی است ولی SO_2 خمیده است.

۴)درست: شکل بالا، هر دو سه جفت الکترون پیوندی دارند.

۴۰۷- ۴

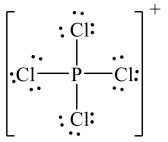


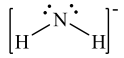
۱) نادرست:



۲) نادرست:

۳) نادرست:مربوط به شیمی۳: SO_4^{2-} ، MnO_4^-





۴) درست:

۲-۴۰۸ گزینه نادرست:

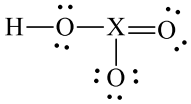
برای SO_2 داریم: تعداد پیوند= $\frac{6+0}{2}=3$

در ساختار لوییس برای آن ۴ پیوند رسم شده‌است.

۳-۴۰۹ کل تعداد الکترون نشان داده شده، ۲۴ تا است: که هر اتم O، ۶ تا را آورده، پس: $x+6+6+6=24 \Rightarrow x=6$

یعنی x، دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.

۲-۴۱۰ **استفاده از روش آمار:**

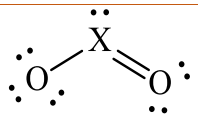


تعداد کل الکترون‌های ظرفیتی موجود برابر است با ۲۴ ؛ و می‌دانیم که هر اتم O تعداد ۶ الکترون و اتم H یک الکترون می‌آورد و بقیه به خاطر N، تامین شده‌است:

$$(3\times6)+(1)+\square=24$$

از معادله بالا می‌توان پی‌برد که اتم X دارای ۵ الکترون ظرفیتی است.

۴-۴۱۱



گروه اتم مرکزی در گزینه۴:

جمع تعداد الکترون‌های ظرفیتی=$X+6+6=18$ ⇦

در نتیجه: $X=6$ و X در گروه ۱۶ است.

۱-۴۱۲ با استفاده از فرمول آمار داریم:

$$x+18+2=24 \Rightarrow x=4$$

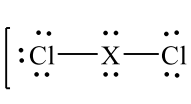
یعنی تعداد الکترون ظرفیتی X ، ۴ است و به گروه ۱۴ تعلق دارد.

۳-۴۱۳ با استفاده از فرمول آمار داریم:

$$5+18+x=24 \Rightarrow x=1$$

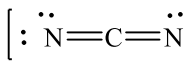
یعنی بار برابر با -۱ است.

۳-۴۱۴ پس از هشتایی شدن برای مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی داریم(در این شکل، جمعا ۲۰e هست که هر اتم کلر ۷ الکترون ظرفیتی می‌آورد و به خاطر بار مثبت یک الکترون کم می‌شود):



$7+x+7-1=20 \Rightarrow x=7$

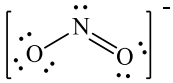
پس اتم x دارای ۷e ظرفیتی بوده، بنابراین در گروه ۱۷ است.



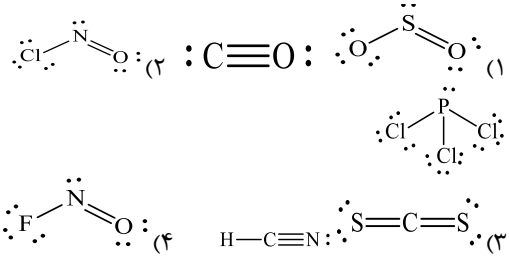
$5+4+5+\square=16e \Rightarrow \square=2e$

یعنی دو الکترون بیشتر از مقدار اولیه دارد و ۲-منفی است.

-۴۱۵ ساختار NO_2^- به صورت زیر (خمیده) است:



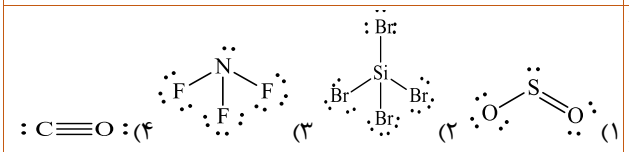
۴-۴۱۶



۱) ۲) ۳) ۴)

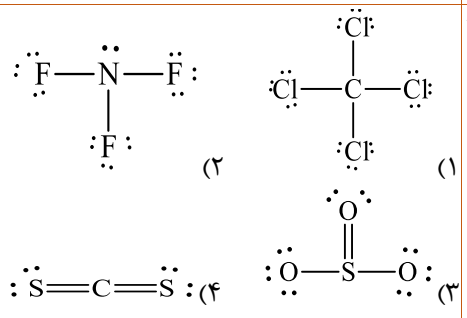
۲-۴۱۷ ساختار لوییس تمام ذرات در سوالات قبل رسم شده‌است.

۲-۴۱۸



۱) ۲) ۳) ۴)

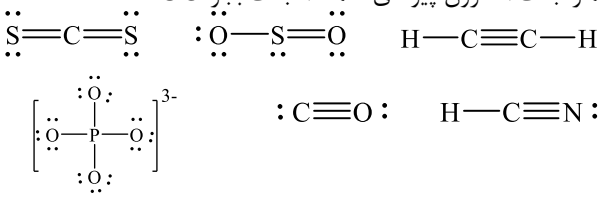
۲-۴۱۹



۱) ۲) ۳) ۴)

گزینه ۱ شامل ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

۱-۴۲۰ شمار جفت الکترون پیوندی: همه ۴ جفت بجز CO



پیوند سه گانه: اتین- هیدروژن سیانید- کربن‌مونواکسید

۲-۴۲۱ اگر پیوند را حساب کنیم : $\frac{6}{2}=3$ ؛ یعنی ۳ پیوند و گزینه ۱ ، ۳و ۴ حذف می‌شوند.

۲-۴۲۲ منظور از «توزیع ۶ الکترون بین دو اتم» ، وجود پیوند سه گانه است.

اتین دارای پیوند سه گانه است. H—C≡C—H

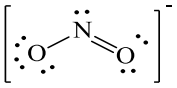
۱-۴۲۳

۱-۴۲۴ ساختار لوییس تمام ذرات در سوالات قبل رسم شده‌است.

۲-۴۲۵ ساختار لوییس تمام ذرات در سوالات قبل رسم شده‌است.

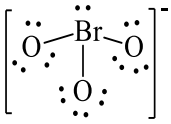
۳-۴۲۶ ساختار لوییس تمام ذرات در سوالات قبل رسم شده‌است.

۲-۴۲۷

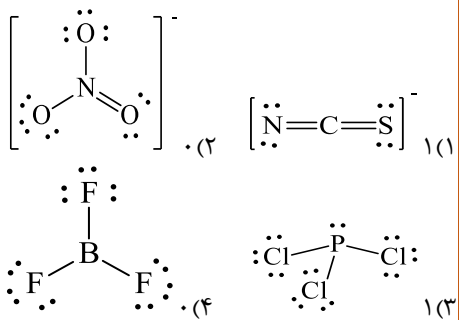


NO_2^- دارای سه پیوند است: ؛ بقیه دارای ۴ پیوند هستند.

۳-۴۲۸



دارای ۱ جفت ناپیوندی است و بقیه:



۱) ۲) ۳) ۴)

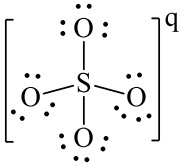
BF_3 هشتایی نمی‌شود.

۴-۴۲۹

۴۳۰- ۲ می‌توان کل اتم‌ها را هشتایی کرد(با ۱۶ الکترون همه هشتایی می‌شوند $[:\ddot{O}{=}X{=}\ddot{O}:]^{+}$) ؛ بعد آمار الکترون‌ها را تکمیل کنیم:
$X+۱۲+-۱=۱۶ \Leftarrow X=۵$

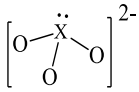
۴۳۱- ۱ اگر همه اتم‌ها را هشتایی کنیم؛ جمعا به تعداد ۲۴ الکترون می‌رسیم.
$۵\times۵+a=۲۴ \Leftarrow a=-۱$ ؛ یعنی یک الکترون باید از مجموعه کم شود. یعنی بار +۱ است.

۴۳۲- ۴ **استفاده از روش آمار:**

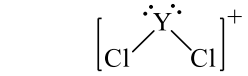


تعداد کل الکترون‌های ظرفیتی موجود برابر است با ۳۲ ؛ و می‌دانیم که هر اتم O و هر اتم S تعداد ۶ الکترون می‌آورند و بقیه به خاطر بار یون، تامین شده‌است:
$(۴\times۶)+(۱\times۶)+\square=۳۲$
از معادله بالا می‌توان پی برد که به ۲ الکترون باید اضافه شده‌باشد؛ تا تساوی برقرار شود؛ یعنی بار یون -۲ است.

۴۳۳- ۴

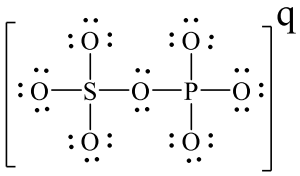


استفاده از فرمول کل الکترون(بعد از هشتایی شدن):
$(۳\times۶)+x+۲=۲۶ \Rightarrow x=۶$ یعنی گروه۱۶:
استفاده از فرمول کل الکترون(بعد از هشتایی شدن):



$(۲\times۷)+y-۱=۲۰ \Rightarrow x=۷$ یعنی گروه۱۷:

۴۳۴- ۴ در شکل رو به رو (که همه اتم‌ها هشتایی هستند) تعداد کل الکترون‌های ظرفیتی موجود برابر است با۵۶ ؛ و می‌دانیم که هر اتم O و اتم S تعداد ۶ و اتم P تعداد ۵ الکترون می‌آورند و بقیه به خاطر بار یون، تامین شده:



$(۷\times۶)+(۱\times۶)+(۱\times۵)+\square=۵۶$
از معادله بالا می‌توان پی‌برد که به ۳ الکترون باید اضافه شده باشد؛ تا تساوی برقرار شود؛ یعنی بار یون -۳ است.

۴۳۵- ۴ برای $SiF_۴$ تعداد جفت الکترون‌های پیوندی(۴) به ناپیوندی(۱۲) برابر است با $\frac{۱}{۳}$
در N≡N-O: تعداد ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۴۳۶-

۴۳۷-
a) هر چهار ماده می‌توانند در اکسیژن بسوزند.
b) نادرست- مثلا از سوختن گوگرد این دو ماده به دست نمی‌آید.
c) منیزیم(سفید) – گوگرد(آبی) – سدیم (زرد) - آهن(نارنجی)
d) $Fe+O_۲\rightarrow Fe_۲O_۳$; $Mg+O_۲\rightarrow MgO$; $S+O_۲\rightarrow SO_۲$; $Na+O_۲\rightarrow Na_۲O$
e) تغییر رنگ – تولید گاز – تولید رسوب- تغییر بو ومزه
f) زیرا آرگون با کنار زدن اکسیژن هوا، محیط بی اثری را برای جوشکاری به وجود می‌آورد.
g) سوختن- تنفس-زنگ زدن-فرسایش
h) **زغال سنگ + اکسیژن → $CO_۲$+$H_۲O$+$SO_۲$+Energy**

۴۳۸-
a) اکسیژن-سرعت
b) اکسیژن در دسترس
c) $CO_۲$ - $CO_۲$
d) $۲CO+O_۲\rightarrow ۲CO_۲$

کربن‌مونواکسید را با CO نشان‌می‌دهیم؛ Co نماد کبالت است.
e) بی رنگ- بی بو – خطرناک – هموگلوبین خون
f) خیر- زیرا کربن مونواکسید تولید شده‌است.
g) کربن‌دی‌اکسید – کربن مونواکسید- دوده
h) سوختن در اکسیژن کم
i) سوختن ناقص

	سوختن کامل	سوختن ناقص
اکسیژنِ در دسترس	کافی	کم
فرآورده‌ها	$CO_۲,H_۲O$	$CO_۲,H_۲O$, CO
رنگ شعله	آبی	زرد

۴۳۹- ۱

۴۴۰- ۱

۴۴۱- ۴ مورد نادرست: سوختن یک واکنش گرماده است.

۴۴۲- ۲ گزینه ۲: CO ترکیبی ناپایدارتر از کربن دی‌اکسید است. ....

۴۴۳- ۱

۴۴۴- ۲

۴۴۵- ۱ موارد نادرست:
پ) کربن‌مونواکسید ناپایدار است و می‌سوزد.
ت) میل ترکیبی اکسیژن با هموگلوبینِ خون کمتر از کربن مونواکسید است.

۴۴۶- ۲ فرمول منیزیم‌اکسید ، MgO است.

۴۴۷- ۷
a) اسیدی-بازی
b) برای این که خاصیت اسیدی خاک یا آب را از بین ببرند.
c) $H_۲SO_۴$ - $HNO_۳$ - $H_۲CO_۳$
d)

۱) $Na_۲O+H_۲O\rightarrow ۲NaOH$	باز
۲) $K_۲O+H_۲O\rightarrow ۲KOH$	باز
۳) $CaO+H_۲O\rightarrow Ca(OH)_۲$	باز
۴) $MgO+H_۲O\rightarrow Mg(OH)_۲$	باز
۵) $CO_۲+H_۲O\rightarrow H_۲CO_۳$	اسید
۶) $N_۲O_۵+H_۲O\rightarrow ۲HNO_۳$	اسید
۷) $SO_۳+H_۲O\rightarrow H_۲SO_۴$	اسید

e) صفر -۱۴ – صفر-۷ - ۷-۱۴
f) الف. E ب. D ج. A
g) X یک باز و Y یک اسید است.
h) کربن‌دی‌اکسید – گوگرددی‌اکسید- نیتروژن‌دی‌اکسید
(گوگرددی‌اکسید- نیتروژن‌دی‌اکسید خاصیت اسیدی بیشتری دارند.)
i) آهکی- اسید
j) کربن‌دی‌اکسید محلول در آن – اسیدی- از ۷ کمتر است.

۴۴۸- ۱

۴۴۹- ۳ گوگرددی‌اکسید خاصیت اسیدی دارد و بقیه خاصیت بازی دارند.

۴۵۰- ۴ ۴) نادرست: گچ و سیمان خاصیت بازی دارند.

۴۵۱- ۳ $Na_۲O$ خاصیت بازی دارد.

۴۵۲- ۳

۴۵۳- ۳ اکسیدهای اسیدی: $SO_۳$ - $CO_۲$ - $NO_۲$
اکسیدهای بازی: CaO - $K_۲O$ - MgO

۴۵۴- ۴ ۴) نادرست: محلول باتری خودرو خاصیت اسیدی دارد. محلول شربت معده(منیزیم‌اکسید در آب) خاصیت بازی دارد.

۴۵۵- ۳

۴۵۶- ۴ آ) درست ب) درست:گازهای SO_3 و N_2O_5
پ) درست ت) درست

۴۵۷-
a) الف) $CH_4(g)+2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$
ب) آب+کربن‌دی‌اکسید← اکسیژن + متان
پ) نام مواد واکنش دهنده در سمت چپ و فرآورده در سمت راست
b) شکل می‌خواهد نشان دهد که طی یک واکنش شیمیایی، اتم‌ها نیز مانند قطعات پازل، تغییری نمی‌کنند ؛ فقط طرز اتصال آن‌ها تغییر می‌کند.
c)

$\xrightarrow{Al_2O_3}$	$\xrightarrow{700^\circ c}$	$\xrightarrow{3\ atm}$	$\xrightarrow{\Delta}$
از کاتالیزگر استفاده شده‌است.	واکنش در دمای خاصی انجام می‌شود.	واکنش در فشار خاصی انجام می شود.	واکنش‌دهنده‌ها باید گرم‌شوند تا واکنش انجام شود.
(aq)	(g)	(s)	(l)
محلول آبی	گاز	جامد	مایع

d) $a+3/2=24/8 \Rightarrow a=21/6\ g$
e) جذب شدن اکسیژن و رطوبت هوا توسط میخ آهنی
f) $2/27-2/21=0/06\ g$
g) ثابت می‌ماند: جرم مواد – تعداد اتم
ممکن است تغییر کند: تعداد مولکول – تعداد مول
h) ترتیب مخلوط کردن مواد و نکات ایمنی در معادله نشان داده نمی‌شوند.

۴۵۸- ۴ مورد نادرست:
مجموع تعداد مولکول‌ها در واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها ممکن است تغییر کند.

۴۵۹- ۱ نماد $\xrightarrow{\Delta}$نه بیانگر گرماگیر بودن واکنش است و نه بیانگر گرماده بودن واکنش!Type equation here.

۴۶۰- ۳

۴۶۱- ۴ ترتیب مخلوط کردن مواد و نکات ایمنی در معادله نشان داده نمی‌شوند.

۴۶۲- ۴ گزینه نادرست:
۴) وقتی یک قطعهٔ آهن، کاملاً به زنگ‌آهن تبدیل می‌شود؛ جرم زنگ‌آهن، از آهن اولیه بیشتر است.

۴۶۳- مراحل موازنه:
شروع، با عنصری که در هر طرف معادله ، فقط در یک ماده وجود داشته باشد. (برای معادله بالا از هیدروژن شروع می‌کنیم؛ دو ضریب برای آن می‌گذاریم تا موازنه شود). ادامه با عنصری که فقط یک جا مجهول باشد؛ اگر ضریبی کسری شد؛ تمام ضرایبِ حساب شده را در مخرج کسر ضرب می‌کنیم.

a) از سوختن .....

۱)	$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
۲)	$2C_4H_{10}(g) + 13O_2(g) \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$
۳)	$2C_5H_{10}(l) + 15O_2(g) \rightarrow 10CO_2 + 10H_2O$
۴)	$C_2H_5OH(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

b) موازنه کنید:

۱)	$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$
۲)	$1Ca_5(PO_4)_3F + 7H_3PO_4 \rightarrow 5Ca(H_2PO_4)_2 + 1HF$
۳)	$6NaOH + 1Al_2O_3 + 12HF \rightarrow 2Na_3AlF_6 + 9H_2O$

۴)	$2Al(s) + 3H_2SO_4(aq) \rightarrow 1Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$
۵)	$1Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$
۶)	$3Ca(OH)_2 + 2H_3PO_4 \rightarrow 1Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$
۷)	$2Ca_5(PO_4)_3F + 7H_2SO_4 \rightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2 + 7CaSO_4 + 2HF$
۸)	$1Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3CaSO_4 + 2H_3PO_4$
۹)	$4FeCrO_4 + 4K_2CO_3 + 1O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 4K_2CrO_4 + 4CO_2$
۱۰)	$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$
۱۱)	$3LiBH_4 + 3NH_4Cl \rightarrow 1B_3N_3H_6 + 9H_2 + 3LiCl$
۱۲)	$4C_3H_5(NO_3)_3 \rightarrow 6N_2 + O_2 + 12CO_2 + 10H_2O$
۱۳)	$10P_2I_4 + 13P_4 + 128H_2O \rightarrow 40PH_4I + 32H_3PO_4$
۱۴)	$5P_4O_6 + 2I_2 \rightarrow 4P_2I_4 + 3P_4O_{10}$
۵)	$C_xH_y + \frac{4x+y}{4} O_2(g) \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$
۶)	$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2(g) \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$

c)

d) واکنش۱) ضریب کسری دارد.
واکنش ۲) زیروند O_2 نباید تغییر کند.
واکنش ۳) همه ضریب‌ها باید ساده شوند.
واکنش۴) تعداد اتم O در چپ و راست معادله مساوی نیست.

e) برای شکل سمت چپ ؛ نخست تمام موادِ موجود را می‌نویسیم:
$2A+6B \rightarrow 2C+4D$ بعد ضریب‌ها را ساده می‌کنیم:
$A+3B \rightarrow C+2D$
برای شکل سمت راست ؛ نخست تمام موادِ موجود را می‌نویسیم:
$4C_2H_2+10O_2 \rightarrow 8CO_2+4H_2O$ بعد ضریب‌ها را ساده می‌کنیم:
$2C_2H_2+5O_2 \rightarrow 4CO_2+2H_2O$

۴۶۴- ۱ معادله موازنه شده:
$3Ca(OH)_2 + 2H_3PO_4 \rightarrow 1Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$

۴۶۵- ۳ معادله موازنه شده:
$2HNO_3 + 3H_2S \rightarrow 2NO + 3S + 4H_2O$

۴۶۶- ۳ معادله موازنه شده:
$2CH_4 + 2NH_3 + 1O_2 \rightarrow 2HCN + 2H_2O$

۴۶۷- ۱ معادله موازنه شده:
$5KI + 1KIO_3 + 6HCl \rightarrow 3I_2 + 6KCl + 3H_2O$

۴۶۸- ۳
a) $1P_4O_{10}(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 4H_3PO_4(aq)$
b) $1SF_4(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 1CO_2(g) + 4HF(g)$
c) $4FeS_2(s) + 11O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s) + 8SO_2(g)$
d) $4HNO_3(aq) \rightarrow 4NO_2(g) + 1O_2(g) + 2H_2O(g)$

۴۶۹- ۴
a) $2Co(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 1Co_2(SO_4)_3 + 6H_2O$
b) $3NiCO_3 + 2H_3PO_4 \rightarrow 1Ni_3(PO_4)_2 + 3CO_2 + 3H_2O$
c) $1MgCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow 1Mg(NO_3)_2 + 1CO_2 + 1H_2O$
همهٔ موارد درست‌اند.

۴۷۰- ۴ $2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \rightarrow 1P_4 + 6CaSiO_3 + 10CO$

۴۷۱- ۳ بررسی مورد نادرست:
۳)در معادله‌ی موازنه شده، ضریب اکسیژن ۲/۵ برابر نیتروژن است.
$4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$

۴۷۲- ۱ ۱)درست: تقریبا!
۲)نادرست: شمار مولکول‌ها..... ممکن است برابر نباشد.

۳)نادرست: ضریب کسری دارد.
۴)قهوه‌ای شدن شکر..... تغییر شیمیایی است.

۴۷۳- ۲ معادلهٔ موازنه شده:
$۴C_۲H_۵NH_۲ + ۱۵O_۲ \rightarrow ۸CO_۲ + ۱۴H_۲O + ۲N_۲$

۴۷۴- ۱ $۴PH_۳(g) + ۸O_۲(g) \rightarrow P_۴O_{۱۰}(s) + ۶H_۲O(g)$

۴۷۵- ۳ $۱CaSiO_۳ + ۶HF \rightarrow ۱CaF_۲ + ۱SiF_۴ + ۳H_۲O$

۴۷۶- ۴
a) $۲H_۲S(g) + ۳O_۲(g) \rightleftarrows ۲SO_۲(g) + ۲H_۲O(g)$
b) $۴NH_۳(g) + ۵O_۲(g) \rightleftarrows ۴NO(g) + ۶H_۲O(g)$

۴۷۷- ۱
آ) $۲NH_۳ + ۵F_۲ \rightarrow ۱N_۲F_۴ + ۶HF$
ب) $۱SOCl_۲ + ۱H_۲O \rightarrow ۱SO_۲ + ۲HCl$
پ) $۲ClF_۳ + ۲NH_۳ \rightarrow ۱N_۲ + ۶HF + ۱Cl_۲$
ت) $۲NaHCO_۳ \rightarrow Na_۲CO_۳ + CO_۲ + H_۲O$

۴۷۸- ۱ با توجه به گزینه‌ها ، ماده A یا NO است یا $NO_۲$ ؛ یعنی H ندارد.
پس برای موازنه شدن H مقدار a باید ۸ باشد؛ و مقدار b باید ۲ باشد.
برای موازنه شدن O ناچار باید به جای A ماده NO باشد.

۴۷۹- ۱ معادله موازنه شده:
$۴C_xH_y + (۴x+y)O_۲ \rightarrow ۴xCO_۲ + ۲yH_۲O$

۴۸۰- ۴ $۲C_۵H_{۱۱}OH + ۱۵O_۲ \rightarrow ۱۰CO_۲ + ۱۲H_۲O$

۴۸۱- ۲ $A+۴B \rightarrow C+۳D$ ؛ بعد ساده شود: $۲A+۸B \rightarrow ۲C+۶D$

۴۸۲- ۲ اتمهای کوچکتر را با نماد A و اتم‌های بزرگتر را با نماد B نشان می‌دهیم.
$B_۲+۳A_۲ \rightarrow ۲BA_۳$ ؛ بعد ساده شود: $۲B_۲+۶A_۲ \rightarrow ۴BA_۳$

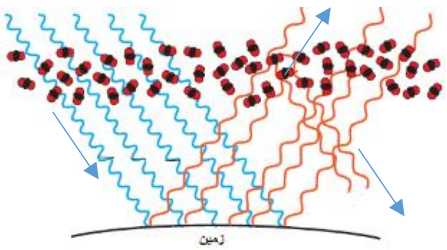
۴۸۳- ۲
a) $۲Cr+ ۶H_۲SO_۴ \rightarrow ۱Cr_۲(SO_۴)_۳+۳SO_۲ +۶H_۲O$
b) $۲Ag+ ۲H_۲SO_۴ \rightarrow ۱Ag_۲SO_۴ + ۱SO_۲ +۲H_۲O$
c) $۳Zn(OH)_۲ + ۲H_۳PO_۴ \rightarrow ۱Zn_۳(PO_۴)_۲ + ۶H_۲O$
d) $۴NH_۳ + ۵O_۲ \rightarrow ۴NO + ۶H_۲O$

۴۸۴- ۴ $۲N_۲O_۴ + ۲KI \rightarrow ۲KNO_۳ + ۲NO + ۱I_۲$

۴۸۵- ۴ $۴Fe + ۳O_۲ \rightarrow ۲Fe_۲O_۳$
هر مول آهن سه مول الکترون می‌دهد(۴ مول آهن داریم).

۴۸۶-
a) دمای سطح زمین:افزایش سطح آب‌های آزاد:افزایش
مساحت برف در نیمکرهٔ شمالی:کاهش درصد $CO_۲$ هوا:افزایش
b) یک هفته-زودتر
c) $NO_۲ - SO_۲ - CO - CO_۲$

۴۸۷-
a) گرم‌تر – کمتر
b) a=داخل گلخانه ؛ b= بیرون گلخانه
c) $CO_۲$ و بخار آب- شیشه سقف گلخانه –
d) ۱۸- درجه سلسیوس



e) جهت پرتوها در شکل:
f) گرمایی(فروسرخ)-زیاد-$CO_۲$, $H_۲O(g)$ – خروج- بیشتر – بالاتر می‌رود.

۴۸۸- ۳

۴۸۹- ۳ $CO_۲$ پرتو فروسرخ را جذب می‌کند.

۴۹۰- ۱ همه موارد درست هستند.

۴۹۱- ۴

۴۹۲- ۳ آ) درست: اوزون در استراتوسفر **خوبه** در تروپوسفر **بد!**
ب) درست: نقطه جوش: $O_۲$:-۱۸۳°C ; $O_۳$: -۱۱۲°C
پ) درست: واکنش تولید اوزون به نور نیاز دارد.
ت) نادرست: منشا آن‌ها متفاوت است.

۴۹۳-
a) طبیعی تجدید پذیر- از طبیعت محافظت کند.
b) ردپای – کاهش داد.
c) ۱-تولید سوخت سبز ۲)تولیدکیسه‌های زیست تخریب پذیر
۳)تبدیل $CO_۲$ به $CaCO_۳$ یا $MgCO_۳$ ۴) دفن $CO_۲$
۵)تولید خودروِبا کیفیت(سوخت کم)
d) عنصرهای سوخت سبز: C,, H , O
نمونه‌هایی از سوخت سبز: اتانول و زغنهای گیاهی
منابع سوخت سبز: پسماند مواد غذایی و دانه‌های روغنی
e) $CO_۲ + MgO \rightarrow MgCO_۳$
$CO_۲ + CaO \rightarrow CaCO_۳$
f) نشاسته و کاغذ
g) سنگ‌ها متخلل و میدان‌های قدیمی نفت و گاز

۴۹۴-
a) بیشتر

	بنزین $C_۸H_{۱۸}$	زغال‌سنگ C	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزادشده	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
فرآورده‌ها	$CO_۲$,CO, $H_۲O$	$CO_۲$,CO, $H_۲O$, $SO_۲$	$H_۲O$	$CO_۲$,CO, $H_۲O$
قیمت	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

شکل:
a=ملاحظات زیست محیطی b=ملاحظات اقتصادی
c=ملاحظات اجتماعی
ملاحظات زیست محیطی ، ملاحظات اقتصادی و ملاحظات اجتماعی در نظر گرفته شوند.

۴۹۵- ۱ از سوختن هیدروژن فقط آب به دست می‌آید که وارد چرخه آب می‌شود و درصد آن در هوا تغییر چندانی نمی‌کند.

۴۹۶- ۴ هر چه درصد هیدروژن در سوختی بیشتر باشد؛ از سوختن یک گرم آن گرمای بیشتری به دست می‌آید.

۴۹۷- ۴

۴۹۸- ۱ گسترش جنگلها و درختان می‌تواند $CO_۲$ هوا را جذب کند و کاهش دهد.

۴۹۹- ۱

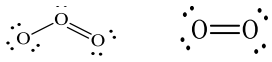
۵۰۰- ۲

۵۰۱- ۱ هر چه در یک سوخت، درصد هیدروژن بیشتر باشد؛ از سوزاندن یک گرم آن گرمای بیشتری آزاد می‌شود. (البته در هیدروژن درصد آن، صددرصد است و در زغال سنگ درصد هیدروژن کم است.)

۵۰۲- ۲ آ)نادرست: ساختار(نه ساختار فیزیکی)
ب)نادرست: سبب کاهش pH می‌شود.
پ)درست ت)درست

۵۰۳- ۱ سهم هر منبع ۲۰۰kWh است. میزان $CO_۲$ مصرفی در سال:
$[(۰/۹+۰/۶+۰/۵)\times ۲۰۰]\frac{kg\ CO_۲}{ماه}\times\frac{۱۲\text{ماه}}{۱\text{ سال}}\times\frac{۱\text{ درخت}}{۵۰\ kgCO_۲} =$
۹۶درخت

۵۰۴-
a) دگر شکل‌های اکسیژن:



b) استراتوسفر- لایه اوزون- فرابنفش- فروسرخ – ۱۵

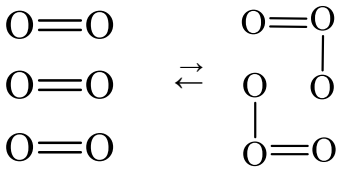
c) واکنش پذیری: اوزون>اکسیژن نقطه جوش: اوزون>اکسیژن

d) بله

e) ۶ جفت

f) $3O_2 \leftrightarrows 2O_3$

g) h)



i) اگر در استراتوسفر باشد؛ مفید است(از رسیدن پرتوفرابنفش خورشید جلوگیری می‌کند.) اما اگر درسطح زمین باشد(تروپوسفر) مضر است.

j) سوزش چشم و آسیب رسیدن به ریه

k) کمی - صاعقه

l) کامل کنید:

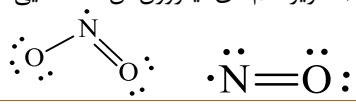
۱) $N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{صاعقه یا جرقه}} NO$

۲) $NO + O_2 \rightarrow NO_2$

۳) $NO_2 + O_2 \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO + O_3$

m) قهوه‌ای- صاعقه- نورخورشید

n) زیرا اتم‌های نیتروژن آن‌ها هشتایی نیستند.



o) NO

p) نادرست: مولکول‌های اوزون جلو پرتو فرابنفش خورشید را می‌گیرند.

۴-۵۰۵

۴-۵۰۶ ت) فراوانی اوزون کمتر است.(ناپایدارتر است.)

۱-۵۰۷ $2/4g \times \frac{1mol}{48g} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1mol} = 3/01 \times 10^{22}$

۲-۵۰۸ NO =B

۲-۵۰۹

۲-۵۱۰

۲-۵۱۱ آ) درست

ب) نادرست:

$3O_2 \rightarrow 2O_3 \; ; 19/2g \times \frac{1mol}{32g} \times \frac{2molO_3}{3molO_2} = 0/4mol$

پ) نادرست

ت) نادرست: در .... ، تابش فروسرخ آزاد می‌شود.

ث) درست

۱-۵۱۲

۴-۵۱۳

۱-۵۱۴

۱-۵۱۵ ۱) درست

۲) نادرست: در فرآیند هابر، .... تا حدود ۴۰°C- سرد می‌کنند.

۳) نادرست: درصد جرمی آن در هوا و تایر خودرو یکسان است.

۴) نادرست: گاز نیتروژن، ...کاربرد صنعتی زیادی دارد(مثلا تولید آمونیاک و کود و بسته‌بندی مواد غذایی).

۱-۵۱۶ a) بسیار بیشتر - یکسانی دارند.

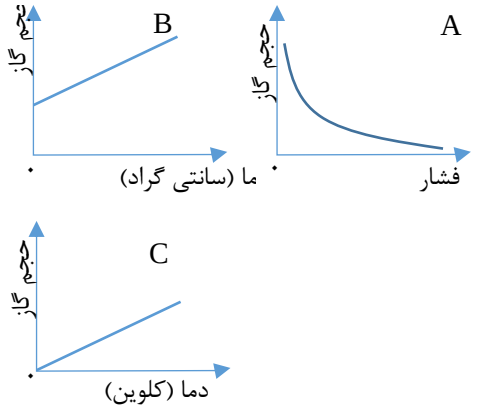
b) کامل کنید:

	حالت گاز	حالت مایع	حالت جامد
تراکم پذیر؟	تراکم‌پذیر	تراکم‌ناپذیر	تراکم‌ناپذیر

c) تمام آن ظرف را اشغال می‌کند.
گازها-مایعات و جامدات

d) C= اثر دما (مستقیم) B=اثر فشار(عکس)
A =اثر تعداد مول(مستقیم)

e) A: نمودار منحنی با شیب منفی ، B : نمودار خطی دارای عرض از مبدا ، C : نمودار خطی از مبدا می‌گذرد(در صفر



کلوین، حجم گازها صفر در نظر گرفته می‌شود.)

f) دو نقطه A(۲۷, ۱۲۰) و B(۱۷۷،۱۸۰) می‌توان معادله خط را نوشت: $y = \frac{2}{8}x + \frac{546}{8}$ ؛ آقای کلوین، مقدار حجم (y) را صفر قرارداد؛ چه دمایی به دست آمد؟ -۲۷۳ !

g) در دما و فشار یکسان، یک مول از گازهای گوناگون، حجم یکسانی دارند.

h) تعداد مولکول :
A=B , C=D , E=F , G=H=۱mol

i) دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر

j) ۱ mol gas(STP) ≡ ۲۲/۴ L:

	He	H_2	NH_3	CO_2	O_2
مول	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
جرم(گرم)	۴	۱	۸/۵	۲۲	۱۶
حجم(لیتر)	۲۲/۴	۱۱/۲	۱۱/۲	۱۱/۲	۱۱/۲

	N_2	He	H_2+ He	SO_2
مول	۱/۵	۱/۵	۰/۲ H2+ ۰/۸ He	۱
جرم(گرم)	۴۲	۶	۰/۲×۲+۰/۸×۴=۳/۶	۶۴
حجم(لیتر)	۳۳/۶	۳۳/۶	۲۲/۴	۲۲/۴

k) $48g\ CH_4 \times \frac{1\ mol\ CH_4}{16\ g\ CH_4} \times \frac{22/4L}{1\ mol} = 67/2L$

l) $56L \times \frac{1\ mol}{22/4L} \times \frac{6/02\times10^{23}}{1\ mol} = 15/05 \times 10^{23}$ مولکول

m) $150g \times \frac{1\ mol}{x\ g} \times \frac{22/4L}{1\ mol} = 112L \Rightarrow x=30\ g.mol^{-1}$

n) $90\ min \times \frac{20\ \text{تنفس بار}}{1\ min} \times \frac{0/6\ L\ \text{هوا}}{1\ \text{تنفس بار}} \times \frac{21\ L\ \text{اکسیژن}}{100\ L\ \text{هوا}} \times \frac{1\ mol}{22/4\ L} \times \frac{32\ g\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 324\ g\ O_2$

o) $\frac{3\times24}{300} = \frac{6\times V_2}{480} = \frac{P_2\times36}{600}$

p) $V_2=18/5\ L$, $P_2=4\ atm$

q) $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2\times V_1}{200} = \frac{4V_2}{600} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 1/5$

۱-۵۱۷ قانون آووگادرو:
در شرایط یکسان(از نظر دما و فشار) حجم‌های مساوی از گازهای مختلف، دارای تعداد مول مساوی هستند.

۵۱۸- ۲

۵۱۹- ۲ نمودار c مربوط به دمای مطلق(برحسب کلوین) می‌تواند باشد.

۵۲۰- ۴ حجم یک گاز با تعداد مول آن رابطه مستقیم دارد و به صورت صعودی و خطی است.

۵۲۱- ۱
$$\frac{۳\times۲۴}{۳۰۰}=\frac{۵\times V_۲}{۴۵۰}=\frac{۳\times۴۰}{T_۳}$$
$$V_۲=۲۱/۶\ L \quad , \quad T_۳=۵۰۰K=۲۲۷\ ^\circ C$$

۵۲۲- ۱ آ) در شرایط یکسان، اگر حجم دو ظرف گاز برابر باشد؛ تعداد مولکول موجود در این دو ظرف مساوی است.
ب) در شرایط یکسان حجم ۰/۵ مول گاز متان، برابر با ۰/۵ مول گاز هلیم است.
پ) حجم مولی گازها در شرایط استاندارد، ۲۲/۴ لیتر است.
ت) در شرایط استاندارد، ۲۲/۴ لیتر از گازهای مختلف تعداد مول(مولکول) برابری دارند.
ج)نادرست. حجم مولکول‌های گاز در مقایسه با حجم ظرف ناچیز است.

۵۲۳- ۳
$$۱۲g\ C_۲H_۶\times\frac{۱\ mol\ C_۲H_۶}{۳۰\ g\ C_۲H_۶}\times\frac{۲۲/۴L}{۱\ mol}=۸/۹۶L$$

۵۲۴- ۴
$$۱۱/۲L\ \text{هوا}\times\frac{۲۱L\ O_۲}{۱۰۰L\ \text{هوا}}\times\frac{۱mol\ O_۲}{۲۲/۴L\ O_۲}\times\frac{N_A}{۱mol}=۰/۱۰۵N_A$$

۵۲۵- ۴
$$۵/۶cm^۳\times\frac{۱\ L}{۱۰۰۰cm^۳}\times\frac{۱\ mol}{۲۲/۴L}\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۱\ mol}=۱/۵۰۵\times۱۰^{۲۰}$$

۵۲۶- ۴
$$۵/۶L\times\frac{۱\ mol}{۲۲/۴L}\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۱\ mol}\times\frac{۸\ atom}{۱molec}=۱۲/۰۴\times۱۰^{۲۳}$$

۵۲۷- ۳ تعدادمول‌ها در هر مورد:
۱) $۵\ g\times\frac{۱mol}{۴g}=\frac{۱}{۲۵}mol$

۵۲۸- ۲ چون حجم نیتروژن‌دی‌اکسید دو برابر اتان است(در دما و فشار یکسان)؛ پس تعداد مولکول‌های آن نیز دو برابر است.

۵۲۹- ۱ تعداد مولکول‌های نیتروژن‌دی‌اکسید ۴ برابر آمونیاک است؛ اما چون هر مولکول آمونیاک دارای ۴ اتم است؛ پس نسبت تعداد مولکول نیتروژن‌دی‌اکسید به اتم آمونیاک برابر با ۱ است.

۵۳۰- ۳ برای مقایسه حجم گازها، بهتر است تعداد مول‌های آن‌ها را مقایسه کنیم:
۱) ۲mol ۲) $۷۰g\times\frac{۱mol}{۲۸g}=۲/۵mol$
۳) $۱۲g\times\frac{۱mol}{۴g}=۳mol$ ۴) $۱۲/۰۴\times۱۰^{۲۳}\times\frac{۱mol}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}=۲mol$

۵۳۱- ۲
$$۸/۴L\times\frac{۱\ mol}{۲۲/۴L}\times\frac{x\ g}{۱\ mol}=۳۰\Rightarrow x=۸۰\ g.mol^{-۱}$$
در گزینه‌ها، فقط جرم مولی $SO_۳$ برابر با ۸۰ است.

۵۳۲- ۱ یک مول از این گاز(اکسیژن) را در در شرایط STP نظر می‌گیریم؛ جرم آن برابر با ۳۲ گرم و حجم آن ۲۲/۴ لیتر است:
$$\rho=\frac{m}{v}=\frac{۳۲}{۲۲/۴}=۱/۴۳$$

۵۳۳- ۲ ۲۲/۴ لیتر از آن را فرض می‌کنیم ، این حجم شامل یک مول از آن است: $\frac{۱/۲۵g}{۱L}=\frac{x\ g}{۲۲/۴L}\Rightarrow x=۲۸$ پس جرم یک مول آن ۲۸ گرم است.

۵۳۴- ۱ ۲۲/۴ لیتر از آن را فرض می‌کنیم ، این حجم شامل یک مول از آن است: $\frac{۲/۵g}{۱L}=\frac{x\ g}{۲۲/۴L}\Rightarrow x=۵۶\ g$ پس جرم یک مول آن ۵۶ گرم است. یعنی $C_۴H_۸$

۵۳۵- ۴ یک مول گاز در شرایط STP ، ۲۲/۴L حجم دارد، رابطه زیر را می‌نویسیم تا تعداد مول(n) گاز مورد نظر را به دست آوریم:
$$\frac{P_۱V_۱}{n_۱T_۱}=\frac{P_۲V_۲}{n_۲T_۲}$$
$$\frac{۱\times۲۲/۴}{۱\times۲۷۳}=\frac{۱\times۸/۴}{n_۲\times۴۰۹/۵}\Rightarrow n_۲=۰/۲۵mol$$

اکنون جرم مولی را حساب می‌کنیم:
جرم مولی=۶۴g.mol$^{-۱}$ ⇨ $\frac{۱۶}{\text{جرم مولی}}=۰/۲۵$ ⇨ مول $=\frac{x\ \text{گرم}}{\text{جرم مولی}}$

۵۳۶- ۱ اگر جرم مولی دو گاز یکسان باشد؛ چگالی آن‌ها برابر است.
جرم مولی این سه ماده برابربا ۲۸ است: $N_۲$, $C_۲H_۴$,CO

۵۳۷- ۴ اگر یک کیلوگرم برنج و یک کیلوگرم لوبیا داشته باشیم؛ تعداد کدام یک بیشتر است؟ مسلماً برنج! ، (زیرا دانه‌های سبک‌تری دارد)؛ در این سوال دانه‌های NO از بقیه سبک‌ترند پس تعداد مولکول بیشتر و حجم بیشتر دارند.

۵۳۸- ۲ چون حجم دو ظرف برابر است پس تعدادمول آن‌ها برابر است:
(تعداد مول متان برابر با ۰/۲ است) و ۰/۲ مول $C_۲H_۶$ ، ۶ گرم جرم دارد.

۵۳۹- ۳ ۱) نادرست: مایع‌ها حجم معین دارند.
۲) نادرست: با افزایش فشار، حجم خود مولکول‌ها ثابت است.
۳) درست: با افزایش فشار، فاصله مولکول‌ها کم می‌شود.
۴) نادرست: با جرم یکسان، مول این دو گاز برابر نیست و حجم آن‌ها نیز برابر نیست.

۵۴۰- ۲ آ)نادرست: بلوری یا مولکولی(نه اتمی)
ب)نادرست: برای مواد یونی واژه مولکول به کار نمی‌رود.
پ)درست
ت)نادرست: هزینه‌های اجتماعی نیز در نظر گرفته می‌شود.
ث)درست

۵۴۱- ۴

۵۴۲- ۴
$$۰/۰۵mol\times\frac{۲۲/۴L}{۱\ mol}=۱/۱۲L$$
$$۱/۱۲L\times\frac{۲/۵g}{۱L}=۲/۸g$$

۵۴۳- ۱
$$۲۰gCH_۴\times\frac{۱}{۱۶}=۱/۲۵mol\ CH_۴$$
$$۲۴۰gSO_۳\times\frac{۱}{۸۰}=۳mol\ SO_۳$$
$$\frac{P_۱V_۱}{n_۱T_۱}=\frac{P_۲V_۲}{n_۲T_۲}\xrightarrow{P_۲,T\ \text{ثابت}}\frac{V_۱}{n_۱}=\frac{V_۲}{n_۲}$$
$$\frac{۳۰}{۱/۲۵}=\frac{V_۲}{۳}\Rightarrow V_۲=۷۲L$$

۵۴۴- ۲ تعداد مول همه مواد را حساب می‌کنیم:
$$۲۴gCH_۴\times\frac{۱}{۱۶}=۱/۵mol\ ;\ ۵۶LC_۲H_۶\times\frac{۱\ mol}{۲۲/۴L}=۲/۵mol\ ;$$
$$۱۲/۰۴\times۱۰^{۲۳}CH_۴\times\frac{۱}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}=۲mol$$
درصد حجمی با درصد مولی برابر است:
$$\frac{\text{مول متان}}{\text{مول کل}}=\frac{۱/۵molCH_۴}{۱/۵+۲/۵\ +۲}\times۱۰۰=۲۵٪$$

۵۴۵-

	۲ $C_۲H_۶$	+ ۷ $O_۲$	→	۴ $CO_۲$	+۶ $H_۲O$
تعداد مول:	$۳۵\times\frac{۲}{۷}$	۳۵		$۳۵\times\frac{۴}{۷}$	$۳۵\times\frac{۶}{۷}$
تعداد مول:	$۱۴\times\frac{۲}{۷}$	۱۴		$۱۴\times\frac{۴}{۷}$	$۱۴\times\frac{۶}{۷}$
تعداد مول:	$۶۰\times\frac{۲}{۴}$	$۶۰\times\frac{۷}{۴}$		۶۰	$۶۰\times\frac{۶}{۴}$

a) برای واکنش روبه‌رو....
b) کمّی – استوکیومتری
c) تولید سولفوریک اسید

$$۲SO_۲+O_۲\rightarrow 2SO_۳$$

۵۴۶- ۲

	۲ $C_۴H_{۱۰}$	+ ۱۳ $O_۲$	→	۸ $CO_۲$	+۱۰ $H_۲O$
تعداد مول:	۵	$۵\times\frac{۱۳}{۲}$			$۵\times\frac{۱۰}{۲}$

۳-۵۴۷ روش اول: هر مول C یک مول CO_2 تولید می‌کند. هر دو مول H یک مول آب تولید می‌کند.
روش دوم: نیازی به تعیین ضریب اکسیژن نیست.

	$C_6H_{12}O_2$	+ ? O_2	→	$6\ CO_2$	+ $6\ H_2O$
تعداد مول:	۱			۶	۶

۲-۵۴۸ چون از سوختن ۶ مول این مقادیر به دست آمده است؛ پس از سوختن یک مول از ترکیب،۴ مول کربن‌دی‌اکسید(به معنای ۴ مول کربن) و ۴/۵ مول آب(به معنای ۹ هیدروژن) تولید می‌کند.
فقط ترکیب ۲ ، دارای ۴کربن و ۹ هیدروژن است.

۱-۵۴۹ با توجه به اطلاعات داده شده:

$$4C_xH_yN_z + 25O_2 \rightarrow 20CO_2 + 2N_2 + 10H_2O$$

برای یک مول پیریدین، تمام ضریب‌ها را بر ۴ تقسیم می‌کنیم:

$$1C_xH_yN_z + \frac{25}{4}O_2 \rightarrow 5CO_2 + \frac{1}{2}N_2 + \frac{5}{2}H_2O$$

باتوجه به تعداد اتم‌های دو طرف این معادله می‌توان پی‌برد که :

$$x=5\ ,\ y=5\ ,\ z=1$$

-۵۵۰
$$5/2\ g\ O_2 \times \frac{1\ mol\ O_2}{32\ g\ O_2} \times \frac{8\ mol\ CO_2}{13\ mol\ O_2} \times \frac{44\ g\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} = 4/4\ g\ CO_2$$

۱-۵۵۱
$$450\ g\ gloc \times \frac{1\ mol\ gloc}{180\ g\ gloc} \times \frac{6\ mol\ CO_2}{1\ mol\ gloc} = 15\ mol\ CO_2$$

۲-۵۵۲
$$0/3 mol NH_3 \times \frac{2\ mol\ Fe(OH)_3}{6\ mol\ NH_3} \times \frac{107\ g Fe(OH)_3}{1\ mol Fe(OH)_3} = 10/7\ g Fe(OH)_3$$

۴-۵۵۳
$$10\ g\ CaCO_3 \times \frac{1\ mol\ CaCO_3}{100\ g CaCO_3} \times \frac{1\ mol\ CaO}{1\ mol\ CaCO_3} \times \frac{56\ g\ CaO}{1\ mol\ CaO} = 5/6\ g CaO$$

۴-۵۵۴ $A= NaHCO_3$; $B= Na_2CO_3$

$$4/2\ g\ A \times \frac{1\ mol A}{84 g A} \times \frac{1\ mol\ B}{2\ mol\ A} \times \frac{106\ g\ B}{1\ mol\ B} = 2/65\ g Na_2CO_3$$

۲-۵۵۵
$$24/5\ g\ H_3PO_4 \times \frac{1\ mol\ H_3PO_4}{98\ g H_3PO_4} \times \frac{4\ mol\ H_2O}{1\ mol\ H_3PO_4} \times \frac{18\ g\ H_2O}{1\ mol\ H_2O} = 18\ g H_2O$$

۱-۵۵۶ گاز واکنش اول:

$$4\ mol\ KClO_3 \times \frac{3\ mol\ O_2}{2\ mol\ KClO_3} \times \frac{32\ g\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 192\ g\ O_2$$

گاز واکنش دوم:

$$3 mol\ NaNO_3 \times \frac{1\ mol\ O_2}{2\ mol\ NaNO_3} \times \frac{32\ g\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 48\ g\ O_2$$

اختلاف جرم = ۱۴۴ گرم=۴۸-۱۹۲

۴-۵۵۷
$$1/505 \times 10^{24} \times \frac{1\ mol\ N_2}{6/02 \times 10^{23}} \times \frac{5\ mol C}{2\ mol N_2} \times \frac{12 g C}{1 mol C} = 75\ g C$$

۱-۵۵۸ $A= C_2H_6$; $B= H_2O$

$$5\ g\ A \times \frac{1\ mol A}{30 g A} \times \frac{6\ mol\ B}{2\ mol\ A} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\ molec B}{1\ mol\ B} = 3/01 \times 10^{23} H_2O$$

۲-۵۵۹

$$2\ C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$$

$A= C_8H_{18}$; $B= CO_2$

$$114\ g\ A \times \frac{1\ mol A}{114 g A} \times \frac{16\ mol\ B}{2\ mol\ A} \times \frac{44\ g\ B}{1\ mol\ B} = 352 g\ CO_2$$

اگر واحد جرم را عوض کنیم تفاوتی نمی‌کند. ۱۱۴ کیلوگرم بنزین می‌تواند ۳۵۲ کیلوگرم کربن‌دی‌اکسید در یک ماه تولید کند.

$$\frac{\text{درخت } 1}{50\ kg\ CO_2} = \frac{x}{352 \times 12} \Rightarrow x \approx 84 \text{ درخت}$$

۱-۵۶۰

$$6CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g)$$

$$\frac{66}{6 \times 44} = \frac{x}{180} \Rightarrow x=45$$

۲-۵۶۱ مول آب تولید شده از سوختن کامل ۶۶ گرم پروپان ($A=C_3H_8$):

$$66\ g\ A \times \frac{1\ mol A}{44 g A} \times \frac{4\ mol\ H_2O}{1\ mol\ A} = 6\ mol\ H_2O$$

مول آب تولید شده از سوختن کامل ۳۲ گرم متان ($A=CH_4$):

$$32\ g\ A \times \frac{1\ mol A}{16 g A} \times \frac{2\ mol\ H_2O}{1\ mol\ A} = 4\ mol\ H_2O$$

نسبت جرمی آب دو واکنش با نسبت مولی آب دو واکنش یکسان است:

$6 \div 4 = 1/5$

۴-۵۶۲ مول اکسیژن آزاد شده از تجزیه ۰/۳ mol پتاسیم‌کلرات:

$$0/3\ mol\ KClO_3 \times \frac{3\ mol\ O_2}{2\ mol\ KClO_3} = 0/45\ mol\ O_2$$

چند گرم سدیم‌نیترات همین مقدار اکسیژن را تولید می‌کند؟

۰/۴۵ mol

$$O_2 \times \frac{2\ mol\ NaNO_3}{1\ mol\ O_2} \times \frac{85\ g\ NaNO_3}{1\ mol\ NaNO_3} = 76/5\ g\ NaNO_3$$

۳-۵۶۳ معادله سوختن ۱-بوتانول:

$$C_4H_9OH + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$$

بدون معادله نیز می‌توانستیم به این نتیجه برسیم که نیم مول ۱-بوتانول، ۲ مول CO_2 تولید می‌کند.
برای تولید ۲ مول CO_2 چند گرم کلسیم‌کربنات نیاز است؟

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

۲ mol

$$CO_2 \times \frac{1\ mol\ CaCO_3}{1\ mol\ CO_2} \times \frac{100\ g\ CaCO_3}{1\ mol\ CaCO_3} = 200\ g\ CaCO_3$$

۴-۵۶۴ با استفاده از ۱۶/۸ گرم سدیم‌هیدروژن‌کربنات $A=NaHCO_3$ ، مقدار HCl را حساب می‌کنیم:

$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$$

$$16/8 g\ A \times \frac{1\ mol A}{84\ g A} \times \frac{1\ mol\ HCl}{1\ mol\ A} = 0/2\ mol\ HCl$$

با استفاده از ۱۵/۹ گرم سدیم‌کربنات $B=Na_2CO_3$ ، مقدار HCl را حساب می‌کنیم:

$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$$

$$15/9 g\ B \times \frac{1\ mol B}{106\ g B} \times \frac{2\ mol\ HCl}{1\ mol\ B} = 0/3\ mol\ HCl$$

مجموع مول‌های HCl برابر است با : $0/2+0/3\ mol = 0/5\ mol$

با توجه به واکنش‌ها، در هر دو واکنش، تعداد مول NaCl ، برابر با مول HCl است ؛ بنابراین ، مقدار نمک خوراکی نیز ۰/۵ مول است؛

$$0/5\ mol NaCl \times \frac{58/5\ g\ NaCl}{1\ mol\ NaCl} = 29/25\ g\ NaCl$$

۲-۵۶۵ نکته مهم:
اختلاف جرم مواد واکنش دهنده با مواد جامد برجای مانده، برابر است با جرم گازهای خارج شده؛ در واقع جرم گاز نیتروژن ۱۶/۸ گرم است:

$$2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$$

$$16/8 g\ N_2 \times \frac{1\ mol N_2}{28\ g\ N_2} \times \frac{2\ mol\ NaN_3}{3\ mol N_2} \times \frac{65\ g\ NaN_3}{1 mol NaN_3} = 26\ g\ NaN_3$$

۲-۵۶۶ تنها ماده‌ای که صحنه روی ترازو را ترک می‌کند؛ کلر است. بهتر است نخست جرم کلر تولید شده را حساب کنیم و از ۱۵۰ گرم کم کنیم:

$$MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$$

$A= MnO_2$;

$$8/7\ g\ A \times \frac{1\ mol A}{87 g A} \times \frac{1\ mol\ Cl_2}{1\ mol\ A} \times \frac{71\ g\ Cl_2}{1\ mol\ Cl_2} = 7/1 g\ Cl_2$$

جرم مواد باقیمانده روی ترازو : $150-7/1 = 142/9\ g$

۵۶۷- ۱ برای این که ببینیم چند درصد از جرم نمونه اولیه کم می‌شود. می‌توانیم حساب کنیم که از ۱۰۰ گرم نمونه اولیه چند گرم به صورت گاز جدا می‌شود: $A= KMnO_4$

$$100\ g\ A\times\frac{1\ mol A}{158 g A}\times\frac{1\ mol\ O_2}{2\ mol\ A}\times\frac{32\ g\ O_2}{1\ mol\ O_2}=10 g\ O_2$$

یعنی از هر ۱۰۰ گرم، ۱۰ گرم کم می‌شود: ۱۰٪

۵۶۸- ۱ $3M(OH)_2 + 2H_3PO_4 \rightarrow M_3(PO_4)_2 + 6H_2O$

$$\frac{24/5}{2\times98}=\frac{32/75}{3M+190}\Rightarrow M=24\ g.mol^{-1}$$

۵۶۹- ۲ $M(OH)_4 + 2H_2SO_4 \rightarrow M(SO_4)_2 + 4H_2O$

$$\frac{7/95}{1\times(M+68)}=\frac{14/15}{1\times(M+192)}$$

$7/95M+1526=14/15M+962 \Rightarrow M=91\ g.mol^{-1}$

۵۷۰- ۳ بر اساس قانون پایستگی جرم:

جرم Y = جرم X + جرم O_2

$21/3=$ جرم X $+ 9/6 \Rightarrow X=11/7 g$

کسرهای پیش ساخته:

$2Y(s) \rightarrow 2X(s) + 3O_2(g)$

$$\frac{21/3g}{2\times Y}=\frac{11/7g}{2\times X}=\frac{9/6g}{3\times32}\Rightarrow Y=106/5\ ,\ X=58/5$$

۵۷۱- ۳ دو واکنش به طور موازی انجام می‌شوند:

(۱) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$

(۲) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O(g)$

مقدار CO_2 برابر با ۸/۸ گرم یا (۰/۲ مول) است ؛ از آن جا که کربن‌دی‌اکسید فقط در واکنش (۲) تولید می‌شود؛ می‌توانیم نتیجه بگیریم که ۰/۲ مول متان بوده (که جرمی برابر با ۳/۲ گرم دارد.)

جرم هیدروژن= $4-3/2=0/8$ g

این مقدار هیدروژن برابر با ۰/۴ مول هیدروژن است.

۵۷۲- ۳ نخست تعداد مول‌های H_2 و CO حاصل از واکنش اول را حساب می‌کنیم: $CH_3OH(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$

$$9/6g\ CH_3OH\times\frac{1\ molCH_3OH}{32\ gCH_3OH}\times\frac{1\ mol\ CO}{1\ molCH_3OH}=\underset{0/3molCO}{}$$

چون ضریب H_2 ، دو برابر CO است ؛ پس مول‌ها تولیدی آن نیز دو برابر، یعنی ۰/۶ مول H_2 تولید می‌شود.

مول آهن تولید شده از واکنش (b):

$Fe_2O_3(s) + 3H_2(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3H_2O(g)$

$$0/6\ mol\ H_2\times\frac{2\ mol\ Fe}{3\ mol\ H_2}=0/4 mol\ Fe$$

مول آهن تولید شده از واکنش (c):

$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$

$$0/3\ molCO\times\frac{2\ mol\ Fe}{3\ mol\ CO}=0/2\ mol\ Fe$$

پس تعداد کل مول‌های آهن تولید شده برابر با $0/4 + 0/2=0/6$ mol Fe است:

$$0/6\ molFe\times\frac{56\ g\ Fe}{1\ mol\ Fe}=33/6\ g\ Fe$$

۵۷۳- ۲ $17/1g\ Al_2(SO_4)_3\times\frac{1mol}{342g}\times\frac{2\ mol\ Al}{1mol}=0/1\ mol\ Al$

$Al_2(SO_4)_3(s) + ... \rightarrow 2Al(OH)_3(s) + ...$

$$\frac{17/1\ g}{342}=\frac{x}{2\times78}\Rightarrow x=7/8\ g\ \ Al(OH)_3$$

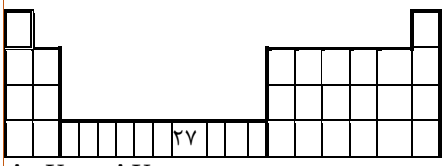
۵۷۴- ۴ $C_8H_{18} + 11O_2 \rightarrow 5CO_2 + 3CO + 9H_2O$

$$\frac{0/27}{11}=\frac{x\ \text{اختلاف جرم}}{5\times44-3\times28}\Rightarrow x=3/34\ g$$

۵۷۵- ۱ $2X+3O \rightarrow X_2O_3$

$$\frac{5}{2x}=\frac{2}{3\times16}\Rightarrow x=60$$

$n-p=6\ ;\ n+p=60 \Rightarrow p=27$



۵۷۶- ۲ $A+X \rightarrow AX$

$$\frac{16}{128}=\frac{7}{x}\Rightarrow x=56$$

$3Z + X \rightarrow XZ_3$

$$\frac{12}{3z}=\frac{2/8}{56}\Rightarrow z=80$$

۵۷۷- ۲ $2AX_2(s) \xrightarrow{\Delta} 2AX(s) + X_2(g)$

$$\frac{1/12}{2(A+2X)}=\frac{0/72}{2(A+X)}=\frac{71/25\times10^{-3}}{28/5}$$

با طرفین وسطین، دو معادلهٔ زیر را داریم:

$A+X=144\quad ;\quad A+2X=224$

$X=80\ ,\ A=64$

۵۷۸- a) حل قسمت (a) :

112L

$$NH_3\times\frac{1\ mol}{22/4L}\times\frac{3mol\ H_2}{2\ mol\ NH_3}\times\frac{2\ g\ H_2}{1molH_2}=15\ gH_2$$

۵۷۹- ۱ $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_2(g)$

17/1g ?L

A= $Al_2(SO_4)_3$

$$17/1gA\times\frac{1\ mol\ A}{342\ g\ A}\times\frac{3\ mol\ SO_2}{1\ mol\ A}\times\frac{22/4\ L\ SO_2}{1\ mol\ SO_2}=3/36\ L$$

۵۸۰- ۳ $16/8LO_2\times\frac{1\ mol\ O_2}{22/4\ L\ O_2}\times\frac{2mol\ KClO_3}{3\ mol\ O_2}\times\frac{122/5\ g\ KClO_3}{1mol\ KClO_3}$

$=61/25\ g\ KClO_3$

۵۸۱- ۴ $6/5\ gNaN_3\times\frac{1\ molNaN_3}{65\ gNaN_3}\times\frac{3mol\ N_2}{2\ molNaN_3}\times\frac{22/4L}{1molN_2}$

$=3/36$ L

۵۸۲- ۲ $6/5\ gNaN_3\times\frac{1\ molNaN_3}{65\ gNaN_3}\times\frac{3mol\ N_2}{2\ molNaN_3}\times\frac{25L}{1molN_2}$

$=3/75$ L

۵۸۳- ۲ $SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{\Delta} SiC(s) + 2CO(g)$

$$\frac{1000}{40}=\frac{x}{2\times22/4}\Rightarrow x=1120L$$

۵۸۴- ۱ $2B_2O_3(s) + 6Cl_2(g) \xrightarrow{\Delta} 4BCl_3(l) + 3O_2(g)$

$$\frac{1}{2}=\frac{x}{3\times22/4}\Rightarrow x=33/6\ L$$

۵۸۵- ۳ به دست آوردن m از روی موازنه اکسیژن:

$6m+163\times2=114\times2+110 \Rightarrow m=2$

$2C_{57}H_{11}.O_6 + 163\ O_2 \rightarrow 114\ CO_2 + 110\ H_2O$

$$\frac{89\ g}{2\times890}=\frac{x\ L\ O_2}{163\times28}=\frac{y\ mol\ CO_2}{114}\Rightarrow$$

$x=203\ L\ O_2\quad ;y=5/7\ mol\ CO_2$

۵۸۶- ۱ با ازای هر ۴ مول نیتروگلیسیرین ۲۹ مول گاز تولید می‌شود:

A= $4C_3H_5(NO_3)_3$

$$1\ mol\ A\times\frac{19\ mol\ gas}{4\ molA}\times\frac{22/4\ L\ gas}{1\ mol\ gas}=106/4\ L$$

۵۸۷- b) روش میان بر:

$۲C_۲H_۶(g)+۷O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g)+۶H_۲O(g)$				
حجم (L):	۴۸	$۴۸\times\frac{۴}{۶}$	$۴۸\times\frac{۷}{۶}$	$۴۸\times\frac{۲}{۶}$

c) الف) در گازها نسبت‌های حجمی با نسبت‌های مولی یکسان هستند:

$$۲۱L\ N_۲ \times \frac{۳\ L\ H_۲}{۱L\ N_۲} = ۶۳\ L\ H_۲$$

ب) $$۲۱L\ N_۲ \times \frac{۲\ L\ NH_۳}{۱L\ N_۲} = ۴۲\ L\ NH_۳$$

۴-۵۸۸ $$۲۰\ L\ NH_۳ \times \frac{۵\ L\ O_۲}{۴L\ NH_۳} = ۲۵\ L\ O_۲$$

۴-۵۸۹ $$۵۶\ L\ O_۲ \times \frac{۴\ L\ CO_۲}{۷\ L\ O_۲} = ۳۲\ L\ CO_۲$$

۲-۵۹۰ الف) $$۳۳/۶\ L\ N_۲ \times \frac{۳\ L\ H_۲}{۱L\ N_۲} = ۱۰۰/۸\ L\ H_۲$$

ب)

$$۳۳/۶\ L\ N_۲ \times \frac{۲\ L\ NH_۳}{۱L\ N_۲} \times \frac{۱\ mol\ NH_۳}{۲۲/۴\ LNH_۳} = ۳\ mol\ NH_۳$$

۲-۵۹۱ I) $۴NH_۲CH_۲COOH+۹O_۲ \rightarrow ۸CO_۲+ ۲N_۲+ ۱۰H_۲O$

II) $۴Fe(s)+ ۳O_۲(g) + ۶H_۲O(g) \rightarrow ۴Fe(OH)_۳(s)$

نسبت خواسته شده در قسمت اول سوال: $\frac{۱۳}{۲۰} = ۰/۶۵$

قسمت دوم: ۱۰/۷ گرم ⇦ ۰/۱ مول ⇦

$$۱۰/۷mol\ Fe(OH)_۳ \times \frac{۱mol}{۱۰۷g} \times \frac{۳mol\ O_۲}{۴molFe(OH)_۳} \times \frac{۲۲/۴\ L}{۱mol\ O_۲} = ۱/۶۸\ LO_۲$$

۱-۵۹۲ $$۲C_۲H_۶(g) + ۷O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g) + ۶H_۲O(g)$$

$$۰/۱\ mol\ C_۲H_۶ \times \frac{۷\ mol\ O_۲}{۲\ mol\ C_۲H_۶} \times \frac{۲۲/۴\ L\ O_۲}{۱\ mol\ O_۲} = ۷/۸۴\ L\ O_۲$$

$$۰/۱\ mol\ C_۲H_۶ \times \frac{۶\ mol\ H_۲O}{۲\ mol\ C_۲H_۶} \times \frac{۱۸\ g\ H_۲O}{۱\ mol\ H_۲O} = ۵/۴\ g\ H_۲O$$

۱-۵۹۳ $$۲C_۴H_{۱۰} + ۱۳O_۲(g) \rightarrow ۸CO_۲(g) + ۱۰H_۲O(l)$$

$$\frac{۷۲/۵\ گرم}{۲\times۵۸} = \frac{x\ mol}{۱۳} \Rightarrow x=۸/۱۲۵\ mol\ O_۲$$

$$۲C_۴H_{۱۰} + ۹O_۲(g) \rightarrow ۸CO\ (g) + ۱۰H_۲O(l)$$

$$\frac{۷۲/۵\ گرم}{۲\times۵۸} = \frac{x\ mol}{۹} \Rightarrow x=۵/۶۲۵\ mol\ O_۲$$

$$(۸/۱۲۵-۵/۶۲۵)\times۲۲/۴=۵۶\ L$$

۳-۵۹۴ $$\mathbf{۱C_۴H_{۱۰}O} + ۶\ \mathbf{O_۲} \rightarrow ۴\ CO_۲ + ۵H_۲O$$

نخست حجم اکسیژن لازم را حساب می‌کنیم:

$$\frac{۱\ مول}{۱} = \frac{x\ L}{۶\times۲۸} \Rightarrow x = ۱۵۰\ L\ O۲$$

حجم هوای لازم:

$$۱۵۰\ L\ O۲ \times \frac{۱۰۰\ L\ هوا}{۲۰\ L\ O۲} = ۷۵۰\ L\ هوا$$

۴-۵۹۵ از ۱۰ مول هوا، مقدار ۲ مول آن اکسیژن و ۸ مول آن نیتروژن است.

$$\mathbf{۱CH_۴} + \mathbf{۲O_۲} \rightarrow CO_۲ + 2H_۲O$$

موجودی مواد ، قبل:	۱mol $CH_۴$	۲mol $O_۲$ ۸molN۲	۰	۰
موجودی مواد ، بعد:	۰	۰	۱mol $CO_۲$	۲mol $H_۲O$ ۸molN۲

درصد مولی (حجمی) کربن‌دی‌اکسید در مخلوط مواد بعد از واکنش:

$$\%CO_۲ = \frac{۱}{۱+۲+۸} \times ۱۰۰ = ۹/۱٪$$

۱-۵۹۶ فرض کنیم که دو مول اتان وارد خود رو می‌شود. پس نیاز به ۷ مول اکسیژن دارد؛ و همراه ۷ مول اکسیژن، ۲۸ مول نیتروژن هست:

$$۲C_۲H_۶(g) + ۷O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g) + ۶H_۲O(g)$$

موجودی مواد ، قبل:	۲mol $C_۲H_۶$	۷mol $O_۲$ ۲۸molN۲	۰	۰
موجودی مواد ، بعد:	۰	۰	۴mol $CO_۲$	۶mol $H_۲O$ ۲۸ molN۲

درصد مولی (حجمی) نیتروژن در مخلوط مواد بعد از واکنش:

$$\%N_۲ = \frac{۲۸}{۴+۶+۲۸} \times ۱۰۰$$

۱-۵۹۷ مقدار هیدروژن تولید شده برحسب مول:

$$Mg + ۲HCl \rightarrow MgCl_۲ + H_۲$$

$$\frac{۱۴/۴g}{۲۴} = \frac{x\ mol}{۱} \Rightarrow x = ۰/۶mol\ H۲$$

مقدار آمونیاک تولیدی برحسب گرم:

$$N_۲ + ۳H_۲ \rightarrow ۲NH_۳$$

$$\frac{۰/۶mol}{۳} = \frac{x\ g}{۲\times۱۷} \Rightarrow x = ۶/۸g\ NH۳$$

۴-۵۹۸ محاسبه تعداد مول هیدروژن مورد نیاز از روی اکسیژن:

$$۲H_۲(g) + O_۲ \rightarrow ۲H_۲O$$

$$\frac{x mol}{۲} = \frac{۱۶\ g}{۱\times۳۲} \Rightarrow x = ۱mol\ H۲$$

محاسبه جرم Al :

$$۲Al+۶HCl \rightarrow ۲AlCl_۳ + ۳H_۲$$

$$\frac{xg}{۲\times۲۷} = \frac{۱\ mol}{۳} \Rightarrow x = ۱۸\ g\ Al$$

۴-۵۹۹ دو واکنش به طور موازی انجام می‌شوند:

(۱) $۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g)$

(۲) $CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O(g)$

از آن جا که کربن‌دی‌اکسید فقط در واکنش (۲) تولید می‌شود؛ می‌توانیم از روی آن ، جرم آب تولید شده از واکنش (۲) و مول متان اولیه را حساب کنیم:

$$\frac{x\ mol}{۱} = \frac{۵/۶L}{۱\times۲۲/۴} = \frac{y\ g}{۲\times۱۸} \Rightarrow x = ۰/۲۵\ molCH۴$$

$$y=۹\ g\ H_۲O$$

بر اساس فرض مسئله، کلا ۱۱/۲۵ گرم آب تولید شده ؛ که ۹ گرم آن در واکنش ۲ به دست آمده‌است.

پس آب تولید شده در واکنش (۱) برابر است با : ۱۱/۲۵-۹=۲/۲۲۵g

اکنون با واکنش (۱)، مقدار هیدروژن اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\frac{z\ mol}{۲} = \frac{۲/۲۵g}{۲\times۱۸} \Rightarrow z = ۰/۱۲۵\ mol\ H۲$$

مخلوط اولیه شامل $۰/۲۵\ molCH۴$ و $۰/۱۲۵\ mol\ H۲$ هیدروژن بوده‌است.

درصد حجمی متان در مخلوط اولیه با درصد مولی آن برابر است:

$$\%CH_۴ = \frac{۰/۲۵}{۰/۲۵+۰/۱۲۵} \times ۱۰۰ = ۶۶/۶۶٪$$

۲-۶۰۰ دو واکنش به طور موازی انجام می‌شوند:

(۱) $۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g)$

(۲) $CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O(g)$

از آن جا که ۸/۸ گرم کربن‌دی‌اکسید فقط در واکنش (۲) تولید می‌شود؛ می‌توانیم از روی آن ، جرم متان اولیه را حساب کنیم:

$$\frac{x\ g}{۱۶} = \frac{۸/۸g}{۱\times۴۴} \Rightarrow x = ۳/۲gCH۴$$

جرم هیدروژن اولیه: ۵-۳/۲=۱/۸g

درصد هیدروژن در مخلوط اولیه: $\%H_۲ = \frac{۱/۸g}{۵g} \times ۱۰۰ = ۳۶٪$

۶۰۱- ۳ همانطور که می‌دانیم؛ حاصلضرب ρV یعنی (چگالی × حجم) همان جرم است.

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2(g) + 2H_2O$$

$$\frac{x\ g}{1\times 87} = \frac{1/25\times 14/2}{1\times 71} \Rightarrow x = 21/75\ g\ MnO_2$$

۶۰۲- ۴

$$1SF_4 + 2H_2O \rightarrow SO_2 + 4HF$$

$$\frac{x\ mol\ SF_4}{1} = \frac{y\ g\ SO_2}{64} = \frac{50\times 0/8}{4\times 20} \Rightarrow x = 0/5\ mol\ SF_4\ ;\ y = 32g\ SO_2$$

$$3SCl_2 + 4NaF \rightarrow 1SF_4 + 2S_2Cl_2 + 4NaCl$$

$$\frac{0/5\ mol\ SF_4}{1} = \frac{z\ g\ NaF}{4\times 42} \Rightarrow y = 84g\ SF_4$$

۶۰۳- ۴

$$9/03\times 10^{22}\ atom \times \frac{1\ mol}{6/02\times 10^{23}} = 0/15\ mol\ Fe$$

$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2(g)$$

$$\frac{0/15 mol}{1} = \frac{0/08\times V}{1\times 2} \Rightarrow V = 3/75\ L\ H2$$

۶۰۴- ۴ نخست حجم هیدروژن را به دست می‌آوریم:

$$CH_3OH(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$$

$$\frac{12/8\ g}{1\times 32} = \frac{0/08\times V}{2\times 2} \Rightarrow V = 20\ L\ H2$$

از آن جا که در معادله مول‌های CO نصف هیدروژن است؛ حجم آن نیز نصف هیدروژن است.(یعنی حجم CO برابر با ۱۰ لیتر است.)

و حجم کل گازهای تولید برابر است با: ۲۰+۱۰=۳۰L

۶۰۵- ۲

$$2C_{57}H_{110}O_6 + 163O_2 \rightarrow 57CO_2 + 55H_2O$$

$$\frac{x}{2\times 890} = \frac{60\ min\times 16\times 0/815\times 0/20}{163\times 32}$$

$$x=53/4\ g\ C_{57}H_{110}O_6$$

۶۰۶- ۴

$$2B_2O_3 + 6X_2 \rightarrow 4BX_3 + 3O_2$$

$$\frac{14/2g}{6\times X\times 2} = \frac{2/24}{3\times 22/4} \Rightarrow M=35/5\ g.mol^{-1}$$

۶۰۷- ۲

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

$$\frac{61g}{M} = \frac{56}{1\times 22/4} \Rightarrow M=24/4\ g.mol^{-1}$$

پس جرم اتمی میانگین یا جرم مولی میانگین =۲۴/۴

^{24}Mg ^{25}Mg

۱۰۰-x x فراوانی:

$$24 + \frac{x}{100} = 24/4 \quad ; \quad x = 40$$

۶۰۸- ۳

$$1C_nH_{2n+2}O + O_2 \rightarrow n\ CO_2 + H_2O$$

از این به بعد از روش کسرهای پیش ساخته (مول به ضریب) استفاده می‌کنیم:

$$\frac{mol\ A}{\text{ضریب } A} = \frac{mol\ D}{\text{ضریب } D} = \frac{\text{جرم } B}{\text{ضریب } B\times \text{جرم مولی } B} = \frac{\text{حجم } C}{\text{ضریب } C\times 22/4} = \frac{\text{تعداد مولکول } E}{\text{ضریب } E\times \text{عدد آووگادرو}}$$

$$\frac{3\ mol}{1} = \frac{201/6L}{n\times 22/4} \Rightarrow n=3$$

۶۰۹- ۳

$$C_nH_{2n-2} + O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$$

$$\frac{0/25\ mol}{1} = \frac{13/5\ g}{(n-1)\times 18} \Rightarrow n = 4$$

$\Rightarrow C_4H_6 \Rightarrow 54\ g.mol^{-1}$

۶۱۰- ۴

$$1C_xH_y + \square O_2 \rightarrow x\ CO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

$$\frac{88\ g}{x\times 44} = \frac{45\ g}{\frac{y}{2}\times 18} \Rightarrow \frac{2}{x} = \frac{5}{y}$$

یعنی نسبت y به x برابر با ۵ به ۲ است.(گزینه۴)

۶۱۱- ۱ هر مول ترکیب اولی(A) ۲۴ مول و هر مول ترکیب دومی(B) ۱۲ مول کربن‌دی‌اکسید تولید می‌کند.

اگر جرم ترکیب (A) را m گرم، بگیریم، جرم (B) برابر است با:

۱/۲-m

همچنین اگر جرم CO_2 از واکنش اول را x گرم بگیریم؛ جرم CO_2 از واکنش دوم برابر است با

۲/۳۵۷-x

دو واکنش داریم:

$$C_{24}H_{38}N_2O \rightarrow 24\ CO_2 + \ldots\ldots\ldots$$

$$\frac{m}{1\times 376} = \frac{x}{24\times 44}$$

$$C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow 12\ CO_2 + \ldots\ldots\ldots$$

$$\frac{1/2-m}{1\times 342} = \frac{2/357-x}{12\times 44}$$

از حل دو معادله فوق، داریم: m=۰/۳۹۸ g

و درصد ماده A در مخلوط اولیه برابر است با:

$$\%A = \frac{0/398}{1/2}\times 100 = 33\%$$

۶۱۲- a) خوشبختانه روش کسرهای پیش ساخته(روش مول به ضریب) بسیار انعطاف پذیر است و می‌تواند برای مجموع دو یا چند ماده نیز استفاده شود:

در این مسئله، مقدار ۶۳/۶ گرم، مجموع جرم دو ماده اتین و اکسیژن است؛ به همین دلیل زیر آن مجموع ضریب در جرم مولی این دو ماده نوشته شده‌است:

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4\ CO_2 + 2H_2O$$

$$\frac{63/6}{2\times 26 + 5\times 32} = \frac{x\ g}{4\times 44} \Rightarrow x = 52/8\ g\ CO_2$$

b) در این مسئله، مقدار ۲۱/۶ گرم، اختلاف جرم دو ماده اتین و اکسیژن است؛ به همین دلیل زیر آن اختلاف ضریب در جرم مولی این دو ماده نوشته شده‌است:

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4\ CO_2 + 2H_2O$$

$$\frac{21/6}{5\times 32 - 2\times 26} = \frac{x\ g}{4\times 44} \Rightarrow x = 35/2\ g\ CO_2$$

۶۱۳- ۱ در این مسئله، مقدار ۶ گرم، اختلاف جرم دو ماده منیزیم و HF است؛ به همین دلیل زیر آن اختلاف ضریب در جرم مولی این دو ماده نوشته شده‌است:

$$Mg + 2HF \rightarrow MgF_2 + H_2$$

$$\frac{6}{2\times 20 - 1\times 24} = \frac{x\ g}{2} \Rightarrow x = 0/75g\ H2$$

۶۱۴- ۲ در این مسئله، مقدار ۱۲/۸ گرم، مجموع جرم دو ماده منیزیم و HF است؛ به همین دلیل زیر آن مجموع ضریب در جرم مولی این دو ماده نوشته شده‌است:

$$Mg + 2HF \rightarrow MgF_2 + H_2$$

$$\frac{12/8}{2\times 20 + 1\times 24} = \frac{x\ g}{2} \Rightarrow x = 0/4g\ H2$$

۶۱۵- ۲

$$4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$$

$$\frac{xg}{4\times 101} = \frac{15/68\ L}{2\times 22/4 + 5\times 22/4} \Rightarrow x = 40/4g\ KNO3$$

۶۱۶- ۴ در این مسئله، مقدار ۱۵ گرم، اختلاف جرم دو ماده سدیم و آب است؛ به همین دلیل زیر آن اختلاف ضریب در جرم مولی این دو ماده نوشته شده‌است:

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

$$\frac{15}{2\times 23 - 2\times 18} = \frac{x\ L}{22/4} \Rightarrow x = 33/6L\ H2$$

۶۱۷- ۴

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

$\frac{۰/۱۲۵}{۳۲-۲۸} = \frac{x \text{ گرم}}{۲\times۳۰} \Rightarrow x=\frac{۳۰}{۱۶}g = ۱/۸۷۵ \text{ g}$

$۲NO + O_۲ \rightarrow ۲NO_۲$

$\frac{۱/۸۷۵}{۲\times۳۰} = \frac{y \text{ لیتر}}{۲\times۲۲/۴} \Rightarrow y=۱/۴ \text{ L}$

۴-۶۱۸ $۲NaHCO_۳ \xrightarrow{\Delta} Na_۲CO_۳+CO_۲(g)+H_۲O(g)$

$\frac{۲۵/۲g}{۲\times۸۴} = \frac{y \text{ گرم}}{۴۴+۱۸} \Rightarrow y=۹/۳g \ CO_۲+H_۲O$

$(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷ \xrightarrow{\Delta} Cr_۲O_۳+N_۲(g)+۴H_۲O(g)$

$\frac{x\ g}{۲۵۲} = \frac{۹/۳g}{۲۸+(۴\times۱۸)} \Rightarrow x=۲۳/۴g \ N_۲+H_۲O$

۱-۶۱۹ کسرهای پیش ساخته را می‌توان برای مجموع دو واکنش دهنده هم نوشت:

$CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O$

$\frac{۶۰g}{۱\times۱۶+۲\times۳۲} = \frac{x \text{ لیتر متان}}{۲۲/۴} = \frac{y \text{ لیتر اکسیژن}}{۲\times۲۲/۴}$

$\Rightarrow x=۱۶/۸L, \ y=۳۳/۶ \text{ L}$ پس اختلاف حجم=۱۶/۸ لیتر

۶۲۰- اگر جرم $A=NaHCO_۳$ را a گرم فرض کنیم؛

جرم $B= Na_۲CO_۳$

برابر با a-۱۷/۹ گرم می‌شود؛

همچنین مقدار $CO_۲$ دو واکنش برابر با ۴/۴۸ لیتر است که در شرایط STP می‌توان آن را ۰/۲ مول در نظر گرفت.

حال اگر مقدار $CO_۲$ تولیدی از واکنش اول را x مول در نظر بگیریم؛

مقدار $CO_۲$ تولیدی از واکنش دوم برابر با ۰/۲-x مول می‌شود:

$NaHCO_۳ + HCl \rightarrow NaCl + H_۲O(l) + CO_۲(g)$

$\frac{a}{۸۴} = \frac{x}{۱}$

$Na_۲CO_۳ + ۲HCl \rightarrow ۲NaCl + H_۲O(l) + CO_۲(g)$

$\frac{۱۷/۹ - a}{۱۰۶} = \frac{۰/۲ - x}{۱}$

با حل دو معادله بالا داریم: $a=۱۲/۶g \ NaHCO_۳$

۴-۶۲۱ اگر جرم متانول را a بگیریم. جرم متان برابر با a-۴۰ گرم است.

اگر جرم هیدروژن تولیدی از واکنش اول را x گرم بگیریم، جرم هیدروژن تولیدی از واکنش دوم، ۱۱-x گرم است:

$CH_۳OH \rightarrow CO + ۲H_۲$

$\frac{a}{۳۲} = \frac{x}{۲\times۲}$

$CH_۴ + H_۲O \rightarrow CO + ۳H_۲$

$\frac{۴۰ - a}{۱۶} = \frac{۱۱ - x}{۳\times۲}$

با حل دو معادله بالا داریم: $a=۱۶ \text{ g} \ CH_۳OH$

۴-۶۲۲ اگر جرم کربن را a بگیریم. جرم گوگرد برابر با a-۵۰ گرم است.

۵۶ لیتر گاز در شرایط stp برابر با ۲/۵ مول گاز است. اگر مول تولیدی $CO_۲$ از واکنش اول را x مول بگیریم، مول $SO_۲$ تولیدی از واکنش دوم، ۲/۵-x مول است:

$C + O_۲ \rightarrow CO_۲$

$\frac{a}{۱۲} = \frac{x}{۱}$

$S + O_۲ \rightarrow SO_۲$

$\frac{۵۰ - a}{۳۲} = \frac{۲/۵ - x}{۱}$

با حل دو معادله بالا داریم: $a=۱۸ \text{ g} \ C$

۲-۶۲۳ در هر مول $Al_۲O_۳$ ، ۶ مول الکترون جابه جا می‌شود و در هر مول $AlF_۳$ ، ۳ مول الکترون:

$$\frac{۵mol\times\frac{۱ \text{ mol } AlF_۳}{۶mol \text{ e}}\times\frac{۸۴g}{۱ \text{ mol } AlF_۳}}{۵mol\times\frac{۱ \text{ mol } Al_۲O_۳}{۶mol \text{ e}}\times\frac{۱۰۲g}{۱ \text{ mol } Al_۲O_۳}} = ۱/۶۵$$

۶۲۴- می‌دانیم که در هر ۱۸g آب، مقدار ۲g H وجود دارد:

$۱۰۸ \text{ g } H_۲O\times\frac{۲ \text{ g } H}{۱۸ \text{ g } H_۲O} = ۱۲ \text{ g } H$

$۳۴gH\times\frac{۱۸ \text{ g } H_۲O}{۲ \text{ g } H} = ۲۱۶ \text{ g } H_۲O$

۴-۶۲۵ $۴۵ \text{ g } H_۲O\times\frac{۲ \text{ g } H}{۱۸ \text{ g } H_۲O} = ۵ \text{ g } H$

$۴۰ \text{ g } CH_۴\times\frac{۴ \text{ g } H}{۱۶ \text{ g } CH_۴} = ۱۰ \text{ g } H$

$۱۰ + ۵ = ۱۵ \text{ g H}$

۱-۶۲۶ $۳۲ \text{ g } CuSO_۴ \times\frac{۶۴ \text{ g } Cu}{۱۶۰ \text{ g } CuSO_۴} = ۱۲/۸ \text{g } Cu$

$۳۲ \text{ g } CuSO_۴ \times\frac{۳۲ \text{ g } S}{۱۶۰ \text{ g } CuSO_۴} = ۶/۴ \text{g } S$

۳-۶۲۷ $۱۸ \text{ g Al} \times\frac{۳۴۲ \text{ g } Al_۲(SO_۴)_۳}{۵۴ \text{ g } Al} = ۱۱۴ \text{ g } Al$

۴-۶۲۸ $۴۶ \times\frac{۶۴}{۱۸۴} = x \times\frac{۱۲۸}{۱۶۰} \Rightarrow x=۲۰ \text{ g}$

۶۲۹- a) نیتروژن- تنبل

b) نیتروژن

c) نیتروژن

$H_۲(g) + O_۲ \xrightarrow{\text{کاتالیزگر یا جرقه}} ۲H_۲O$

$H_۲(g) + N_۲ \xrightarrow{\text{کاتالیزگر یا جرقه}}$ واکنش نمی‌دهد.

فعالیت شیمیایی کمی دارد. از طرفی وقتی نیتروژن هوا جدا می‌شود؛ قبل از آن بخار آب آن هم جدا می‌شود.

d) هابر

e) معادله واکنش فرآیند: $N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳$

آ=هیدروژن ب=نیتروژن

پ=هیدروژن ت=نیتروژن

ث=سرد ج=آهن

چ=۴۵۰°C ح=۲۰۰ atm

د= آمونیاک

f) آمونیاک-آمونیاک

g) با سردکردن(آمونیاک زودتر از دو گاز دیگر، مایع می‌شود.)

۱-۶۳۰ بررسی موارد نادرست:

آ) واکنش $N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g)$ در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.

پ) فشار و دمای بهینه ، ۴۵۰ °C و ۲۰۰ atm است.

ت) به دلیل واکنش پذیری ناچیز نیتروژن، امکان تهیه مواد شیمیایی از آن دشوار است.

۱-۶۳۱ بررسی مورد نادرست:

ت) واکنش در دمای معمولی انجام نمی‌شود.

۴-۶۳۲ بررسی موارد نادرست:

آ) واکنش‌دهنده‌های آن با جرقه به سرعت با یکدیگر واکنش نمی‌دهند. (نیتروژن واکنش پذیری کمی دارد.)

ب) سردکردن مخلوط خروجی از محفظهٔ واکنش، تا دمای پایین‌تر از -۳۴°C باعث می‌شود که فرآوردهٔ آن به حالت مایع درآید.

پ) هیدروژن در هوا وجود ندارد.

۲-۶۳۳ آ) درست

ب) درست

پ) نادرست: هر۳ماده در ظرف واکنش مخلوط هستند.

ت) نادرست: راه‌حل هابر ....تفاوت نقاط جوش مواد بود.

۴-۶۳۴ واکنش‌ها: در فشار ثابت اگر تعدادمول گاز بیشتر شود؛ حجم گاز بیشتر می‌شود:

۱) $N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g);$

۲) $۲Fe(g)+۲H_۲O(l)+O_۲(g)\rightarrow ۲Fe(OH)_۲(s)$

۳) $۱C_۲H_۸(g)+۵O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(l);$

۴) $۴C_۲H_۵(NO_۲)_۳(l)\rightarrow ۱۲CO_۲(g)+۱۰H_۲O(l)+۶N_۲(g)+O_۲(g)$

۴-۶۳۵

۶۳۶- a) $C_۵H_{۱۲} + O_۲ \rightarrow CO_۲ + H_۲O$

b) $C + O_2 \rightarrow CO_2$

c) $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

d) $Na + O_2 \rightarrow Na_2O$

e) $C_3H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$

f) $Mg + O_2 \rightarrow MgO$

g)

a) $C_{57}H_{110}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

b) $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

c) $N_2 + H_2 \rightarrow 2NH_3$

d) $N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{صاعقه}} NO$

e) $NO + O_2 \rightarrow NO_2$

f) $NO_2 + O_2 \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO + O_3$

۶۳۷- **a)** آبی-۷۵-اقیانوس‌ها و دریاها-۹۰

b) بخار آب>نهرها و جوی‌ها>آب‌های زیرزمینی>کوه‌های یخ(قطبی)>اقیانوس‌ها

c) حدود ۰/۶۵ درصد (کمتر از ۱ درصد)

d) همگن- شور- نمک‌های گوناگون- مقدار نمک‌های ورودی به دریا با نمک‌های خروجی آن(به صورت رسوب) برابر باشند.

e) از فرسایش خشکی‌ها

f) Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Na^+ , Cl^-

g) کلرید- سدیم

h) پویا، زیرا بخش‌های گوناگون آن، با یکدیگر بر هم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

i) درسته، شک نکنید! از نظر احتمالات می‌توان نشان داد که قطعا اتم کربن بدن دایناسورها در بدن ما وجود دارد!

j) خالص- تقریبا همه- تقطیر

k) اگر آب را بجوشانیم و بخار آن را به مایع تبدیل کنیم(تبخیر و میعان پشت سرهم) آب مقطر به دست می‌آید.

l) نادرست

۶۳۸-۲ ۲)رطوبت خاک، جزو منابع آب به شمار می‌رود.

۶۳۹-۳

۶۴۰-

	نیترات	N	O	F
لیتیم	$LiNO_3$ لیتیم‌نیترات	Li_3N لیتیم‌نیترید	Li_2O لیتیم‌اکسید	LiF لیتیم‌فلوئورید
Na^+	$NaNO_3$ لیتیم‌نیترات	Na_3N سدیم‌نیترید	Na_2O سدیم‌اکسید	NaF سدیم‌فلوئورید

	هیدروکسید	فسفات	سولفات	کربنات
لیتیم	$LiOH$ لیتیم‌هیدروکسید	Li_3PO_4 لیتیم‌فسفات	Li_2SO_4 لیتیم‌سولفات	Li_2CO_3 لیتیم‌کربنات
Na^+	$NaOH$ سدیم‌هیدروکسید	Na_3PO_4 سدیم‌فسفات	Na_2SO_4 سدیم‌سولفات	Na_2CO_3 سدیم‌کربنات

	نیترات	N	O	F
منیزیم	$Mg(NO_3)_2$ منیزیم‌نیترات	Mg_3N_2 منیزیم‌نیترید	MgO منیزیم‌اکسید	MgF_2 منیزیم‌فلوئورید
Ba	$Ba(NO_3)_2$ باریم‌نیترات	Ba_3N_2 باریم‌نیترید	BaO باریم‌اکسید	BaF_2 باریم‌فلوئورید
آلومینیوم	$Al(NO_3)_3$ آلومینیوم‌نیترات	AlN آلومینیوم‌نیترید	Al_2O_3 آلومینیم‌اکسید	AlF_3 آلومینیم‌فلوئورید

	هیدروکسید	فسفات	سولفات	کربنات
منیزیم	$Mg(OH)_2$ منیزیم‌هیدروکسید	$Mg_3(PO_4)_2$ منیزیم‌فسفات	$MgSO_4$ منیزیم‌سولفات	$MgCO_3$ منیزیم‌کربنات
Ba	$Ba(OH)_2$ باریم‌هیدروکسید	$Ba_3(PO_4)_2$ سدیم‌فسفات	$BaSO_4$ باریم‌سولفات	$BaCO_3$ باریم‌کربنات
آلومینیوم	$Al(OH)_3$ آلومینیم‌هیدروکسید	$AlPO_4$ آلومینیم‌فسفات	$Al_2(SO_4)_3$ آلومینیم‌سولفات	$Al_2(CO_3)_3$ آلومینیم‌کربنات

	نیترات	N	O	F
آمونیوم	NH_4NO_3 آمونیم‌نیترات			NH_4F آمونیم‌فلوئورید
نقره	$AgNO_3$ نقره‌نیترات	Ag_3N نقره‌نیترید	Ag_2O نقره‌اکسید	AgF نقره‌فلوئورید

	هیدروکسید	فسفات	سولفات	کربنات
آمونیوم	NH_4OH منیزیم‌هیدروکسید	$(NH_4)_3PO_4$ منیزیم‌فسفات	$(NH_4)_2SO_4$ آمونیوم‌سولفات	$(NH_4)_2CO_3$ منیزیم‌کربنات
نقره	$AgOH$ نقره‌هیدروکسید	Ag_3PO_4 نقره‌فسفات	Ag_2SO_4 نقره‌سولفات	Ag_2CO_3 نقره‌کربنات

	نیترات	N	O	F
Fe^{2+}	$Fe(NO_3)_2$ آهن(II)نیترات	Fe_3N_2 آهن(II)نیترید	FeO آهن(II)اکسید	FeF_2 آهن(II)فلوئورید
Fe^{3+}	$Fe(NO_3)_3$ آهن(III)نیترات	FeN آهن(III)نیترید	Fe_2O_3 آهن(III)اکسید	FeF_3 آهن(III)فلوئورید
Cr^{2+}	$Cr(NO_3)_2$ کروم(II)نیترات	Cr_3N_2 کروم(II) نیترید	CrO کروم(II)اکسید	CrF_2 کروم(II)فلوئورید
Cr^{3+}	$Cr(NO_3)_3$ کروم(III) نیترات	CrN کروم(III) نیترید	Cr_2O_3 کروم(III) اکسید	CrF_3 کروم(III)فلوئورید

	هیدروکسید	فسفات	سولفات	کربنات
Fe^{2+}	$Al(OH)_3$ آهن(II)هیدروکسید	$Fe_3(PO_4)_2$ آهن(II)فسفات	$FeSO_4$ آهن(II)سولفات	$FeCO_3$ آهن(II)کربنات
Fe^{3+}	$Fe(OH)_3$ آهن(III)هیدروکسید	$FePO_4$ آهن(III)فسفات	$Fe_2(SO_4)_3$ آهن(III)سولفات	$Fe_2(CO_3)_3$ آهن(III)کربنات
Cr^{2+}	$Cr(OH)_2$ کروم(II)هیدروکسید	$Cr_3(PO_4)_2$ کروم(II) فسفات	$CrSO_4$ کروم(II) سولفات	$CrCO_3$ کروم(II) کربنات
Cr^{3+}	$Cr(OH)_3$ کروم(III) هیدروکسید	$CrPO_4$ کروم(III) فسفات	$Cr_2(SO_4)_3$ کروم(III) سولفات	$Cr_2(CO_3)_3$ کروم(III) کربنات

	نیترات	N	O	F
Cu^+	$CuNO_3$ مس(I)نیترات	Cu_3N مس(I) نیترید	Cu_2O مس(I)اکسید	CuF مس(I)فلوئورید
Cu^{2+}	$Cu(NO_3)_2$ مس(II) نیترات	Cu_3N_2 مس(II) نیترید	CuO مس(II) اکسید	CuF_2 مس(II)فلوئورید

	هیدروکسید	فسفات	سولفات	کربنات
Cr^{2+}	$CuOH$ مس(I)هیدروکسید	Cu_3PO_4 مس(I) فسفات	Cu_2SO_4 مس(I) سولفات	Cu_2CO_3 مس(I) کربنات
Cr^{3+}	$Cu(OH)_2$ مس(II)هیدروکسید	$Cu_3(PO_4)_2$ مس(II)فسفات	$CuSO_4$ مس(II)سولفات	$CuCO_3$ مس(II) کربنات

۶۴۱- **a)** سه رسوب معروف این فصل:

باریم‌سولفات - کلسیم‌فسفات - نقره‌کلرید ⇦

شامپوی بَس کف نکرد!

b) در واکنش‌های این فصل یک ماده به صورت رسوب از محلول جدا می‌شود.

c) -

۱)	$AgNO_3(aq)+NaCl(aq)\rightarrow AgCl(s)+NaNO_3$
۲)	$3CaCl_2+2Na_3PO_4\rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s)+6NaCl$
۳)	$2AgNO_3(aq)+CaCl_2(aq)\rightarrow 2AgCl(s)+Ca(NO_3)_2$
۴)	$3Ca(NO_3)_2 + 2K_3PO_4\rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s)+6KCl$
۵)	$BaCl_2(aq) +Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) +2NaCl$
۶)	$Ba(NO_3)_2 +K_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) +2KNO_3$

d) آ)با استفاده از نقره‌نیترات؛ معادله شماره (۱) جدول بالا
ب)با استفاده از سدیم‌فسفات؛ معادله شماره (۲) جدول بالا
پ)با استفاده از سدیم‌سولفات؛ معادله شماره (۵) جدول بالا

e) آ)یون نقره با یون کلرید
ب)یون فسفات با یون کلسیم
پ)یون باریم با یون سولفات

f)
$A=AgNO_3(aq)$;$B=NaCl(aq)$;
$C=NaNO_3(aq)$,$D=AgCl(s)$

g) در ظرف **A** : رسوب= کلسیم‌فسفات
در ظرف **B** : رسوب= نقره‌کلرید
در ظرف **C** : رسوب= باریم‌سولفات
در ظرف **D** : رسوب= رسوب تشکیل نمی‌شود.

h) آ)آب باران:رسوب تشکیل نمی‌شود.
ب)آب مقطر: :رسوب تشکیل نمی‌شود.
پ)آب شهر:رسوب$AgCl$ کم ت)آب دریا: رسوب$AgCl$ زیاد

i) همگن - زلال –کمی-یون‌های

j) فلوئورید

k) سفیدرنگی- $Ca_3(PO_4)_2$

۳-۶۴۲ ۱) رسوب= نقره‌کلرید
۲) رسوب= باریم‌سولفات
۳)رسوب تشکیل نمی‌شود.
۴) رسوب= کلسیم‌فسفات

۳-۶۴۳ یون نیترات، با پتاسیم رسوب نمی‌دهد. بقیه رسوب می‌دهند.

۱-۶۴۴

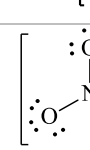
$$C + D \rightarrow A + B$$
$$BaCl_2(aq) +Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) +2NaCl$$

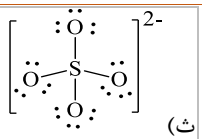
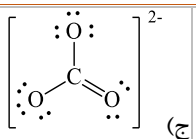
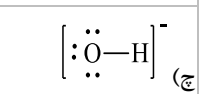
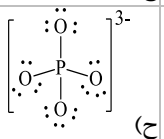
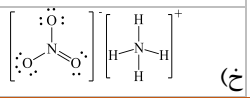
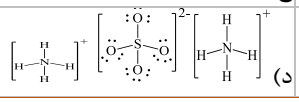
بررسی موارد نادرست:
آ) معادله برعکس است(در بالا نوشته شده‌است.)
ب)C یک واکنش دهنده‌است.
پ) درست است.
ت) واکنش C با D از نوع جابه‌جایی دوگانه‌است و B یکی از فرآورده‌های نامحلول در آب است.

۶۴۵- a) -

آ) $Al_2(SO_4)_3$ ۵ یون	ب) $CaCO_3$ ۲ یون
پ) $Fe(OH)_3$ ۴ یون	ت) Na_2CO_3 ۳ یون

b) -

آ)	ب)
پ)	ت) 

ث) 	ج) 	
چ) 	ح) 	
خ) 	د) 	

c) نیتروژن، گوگرد و فسفر
d) نیتروژن و فسفر – سه
e) هردو نوع پیوند: یونی و کووالانسی

f) مواد زیر یونی هستند(همان طور که Na^+ یون مثبت است، NH_4^+ نیز یون مثبت است):
$NaCl$, NH_4Cl $(NH_4)_2SO_4$, NH_4NO_3
$MSO_4 \Rightarrow M^{2+}$, $M_3(PO_4)_2 \Rightarrow M^{2+}$, (g
$M(NO_3)_3 \Rightarrow M^{3+}$, $MAl(OH)_4 \Rightarrow M^+$

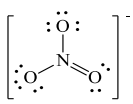
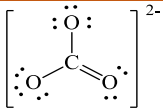
۱-۶۴۶

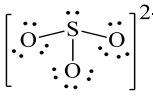
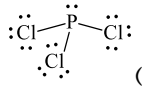
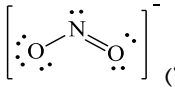
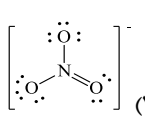
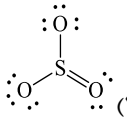
۲-۶۴۷ هیدروکسید – نیترات - فسفات – سولفات – کربنات
CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^- , OH^-
جمع بارها= (-۱)+(-۱) + (-۳) +(-۲)+(-۲) = -۹
جمع اتم‌های O=۱+۳+۴+۴+۳=۱۵

۲-۶۴۸ نسبت تعداد کاتیون به آنیون در هر ترکیب:
۱) $Cu(NO_3)_2$ - $\frac{1}{2}$ $MgCO_3$ - $\frac{1}{1}$
۲) Li_2SO_4 - $\frac{2}{1}$ $(NH_4)_2SO_4$ - $\frac{2}{1}$
۳) $LiOH$ - $\frac{1}{1}$ $AlPO_4$ - $\frac{1}{1}$
۴) $MgCl_2$ - $\frac{1}{2}$ $(NH_4)_3PO_4$ - $\frac{3}{1}$

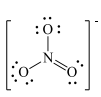
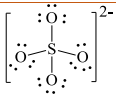
۴-۶۴۹

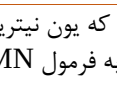
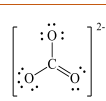
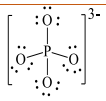
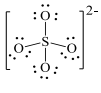
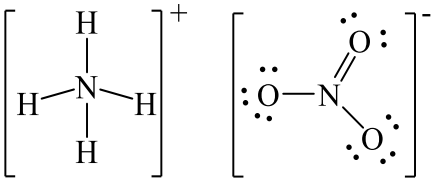
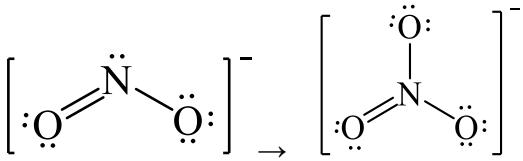
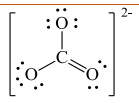
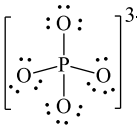
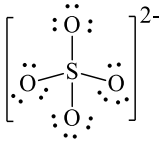
۴-۶۵۰ تعداد کل الکترونهای ظرفیتی(پیوند+ناپیوندی): CO_3^{2-}
۴+(۳×۶)+۲=۲۴e
۱)۲۶e ظرفیتی دارد. ۲)کربن هشتایی نیست.(۶تایی است.)
۳)کربن هشتایی نیست.(۱۰تایی است.) ۴)درست

۲-۶۵۱ شکل نیترات:  شکل کربنات: 

۱-۶۵۲ شکل SO_3^{2-} : 
۱)  ۲) 
۳)  ۴) 

۲-۶۵۳ برای این سوال نیازی به رسم ساختار لوییس نیست.
PCl_3: ۵+(۳×۷)=۲۶
NO_3^-: ۵+(۳×۶)+۱=۲۴
SO_3^{2-}: ۶+(۳×۶)+۲=۲۶
CO_3^{2-}: ۴+(۳×۶)+۲=۲۴
$C_6H_5CO_2^-$: (۷×۴)+۵+(۲×۶)+۱=۵۶

۳-۶۵۴ نیترات:  سولفات: 

	آمونیوم  کربنات  فسفات  هیدروکسید
۳-۶۵۵	**بررسی نام‌های نادرست:** f) $Cu(OH)_2$ مس(II) هیدروکسید ؛ e) Fe_2O_3 آهن(III)اکسید ؛ a) $CaCO_3$ کلسیم‌کربنات
۳-۶۵۶	**بررسی گزینه نادرست:** ۳) $CuSO_4$ مس(II)سولفات
۱-۶۵۷	فرمول Cu_2O است و جرم اکسیژن به مس: $\frac{16}{2\times64}$
۱-۶۵۸	موارد نادرست: (سیانید = CN^-) گالیم کلرید: $GaCl_3$ گالیم در گروه ۱۳ است. کبالت (III)سولفات: $Co_2(SO_4)_3$ مس(II) سولفید: CuS
۳-۶۵۹	بررسی گزینه‌ها: ۱) Na_2CO_3 ؛ $\frac{1}{2}$ ۲) $Fe(NO_3)_2$ ؛ $\frac{2}{1}$ ۳) $CaSO_4$ ؛ $\frac{1}{1}$ ۴) $CrPO_4$ ؛ $\frac{1}{1}$
۳-۶۶۰	۱)نادرست: آمونیوم‌نیترات(فقط دارای دو یون است، نه سه یون) ۲)نادرست: آمونیوم‌سولفات(یون سولفات به صورت  است.) ۳) درست: آمونیوم‌کربنات: دو یون آمونیوم و یک یون کربنات ۴)نادرست: آمونیوم‌فسفات(دارای سه یون مثبت و یک یون منفی است؛ جمعا ۴ یون دارد.)
۳-۶۶۱	
۳-۶۶۲	$NO_2^- \rightarrow NO_3^-$ 
۴-۶۶۳	۱) Cu_2CO_3: مس(I)کربنات(نام اشتباه)   ۲) $Ba_3(PO_4)_2$: باریم فسفات  ۳) Li_2SO_4: لیتیم‌سولفات ۴)NH_4OH: آمونیوم هیدروکسید
۳-۶۶۴	در منیزیم‌نیترات $Mg(NO_3)_2$ ، بار منیزیم +۲ است و نسبت تعداد آنیون به کاتیون $\frac{2}{1}$ است.
۴-۶۶۵	۱)باید سه تا Na^+ باشد. ۲)باید یک Al^{3+} با سه تا NO_3^- باشد. ۳) هر یون CO_3^{2-} باید دوتا K^+ داشته باشد.
۱-۶۶۶	

۴-۶۶۷	از آن جا که یون نیترید به صورت N^{3-} است؛ با توجه به فرمول MN می‌توان دریافت که با یون M به صورت M^{3+} است.
۴-۶۶۸	از آن جا که سولفات دارای بار -۲ است؛ پس در $CdSO_4$ بار Cd^{2+} است؛ و نیترات آن به صورت $Cd(NO_3)_2$ است که دارای ۹ اتم در فرمول خود است.
۳-۶۶۹	
۴-۶۷۰	یون این عنصر به صورت X^{2+} است. و در گروه دوم می‌تواند باشد.
۳-۶۷۱	در هر گزینه، گروه X مشخص شده است: ۱) X گروه ۱۵ است. ⇦ Mg_3X_2 ۲) X گروه ۱۵ است. ⇦ $NaXO_3$ زیرا بار XO_3 برابر با -۱ است. ۳) X گروه ۱۵ است. ⇦ Na_2XO_4 زیرا بار XO_4 برابر با -۲ است. ۴) X گروه ۱۵ است. ⇦ AlX بار X باید -۳ باشد.
۱-۶۷۲	تعداد یون در هر فرمول: ۱) AlF_3 -۴ ۲) Na_2SO_4 -۳ ۳) $CaSO_4$ -۲ ۴) $Ca(NO_3)_2$ -۳
۱-۶۷۳	بار فسفات، -۳ و بار فلوئورید -۱ است. مجموع بارهای منفی در این ترکیب برابر با -۱۰ است. $3\times(-3) + (-1) = -10$ پس باید تعداد ۵ تا یون Ca^{2+} داشته باشیم تا مجموع بارها صفر شود.
۳-۶۷۴	در این ترکیب ۶ یون هیدروکسید، جمعا دارای بار -۶ هستند؛ پس جمع بارهای مثبت هم باید +۶ باشد؛ که +۳ آن به خاطر آلومینیوم است؛ پس در صورتی که تعداد یون سدیم، سه تا باشد؛ ترکیب خنثی به دست می‌آید.
۲-۶۷۵	$(NH_4)_2SO_4$ از چهار عنصر نیتروژن، هیدروژن،گوگرد و اکسیژن تشکیل شده‌است.
۳-۶۷۶	سدیم‌فسفید (Na_3P) دارای چهار یون است. آهن(III)کلرید $FeCl_3$ نیز دارای ۴ یون است.
۱-۶۷۷	در آمونیم سولفات $(NH_4)_2SO_4$ نسبت شمار نیتروژن به اکسیژن برابر با $\frac{2}{4}$ یا $\frac{1}{2}$ است. نسبت شمار کاتیون به آنیون در هر ترکیب: ۱)کلسیم‌نیترات $\frac{1}{2}$ ۲)آلومینیوم‌نیترید $\frac{1}{1}$ ۳)مس(II) فسفات $\frac{3}{2}$ ۴)آهن(II)سولفات $\frac{1}{1}$
۳-۶۷۸	آمونیوم‌منگنات: $(NH_4)_2MnO_4$ ؛ شمار اتم‌ها: ۱۵ باریم‌دی‌کرومات: $BaCr_2O_7$ ؛ شمار اتم‌ها: ۱۰
۳-۶۷۹	A و D در آب باید محلول باشند و M باید نامحلول باشد.
۴-۶۸۰	نقره کلرید در آب حل نمی‌شود و رسوب می‌کند.
۴-۶۸۱	**فرمول** منیزیم‌فسفات به صورت $Mg_3(PO_4)_2$ است.
۴-۶۸۲	واکنش موازنه شده: $2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$
۴-۶۸۳	واکنش موازنه شده: $3Mg(OH)_2 + \mathbf{2}H_3PO_4 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 + 6H_2O$ $\frac{49\ g}{2\times98} = \frac{?\ mol}{1}$ X=۰/۲۵ mol
۴-۶۸۴	فرمول: Na_3N ، دارای ۴ یون در فرمول خود است، پس تعداد یون‌ها باید تقسیم بر ۴ بشود تا به تعداد Na_3N برسیم: $1Na_3N + 3H_2O \rightarrow 1\ NH_3 + 3NaOH$

$\frac{۳/۶۱۲\times۱۰^{۲۴}}{۴\times۱\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}} = \frac{x_{\text{لیتر}}}{۲۲/۴} = \frac{y_{\text{گرم}}}{۳\times۴۰} \Rightarrow x=۳۳/۶L,\ y=۱۸۰g$

۶۸۵-۱ $۲AgNO_۳ + MgCl_۲ \rightarrow ۲AgCl + Mg(NO_۳)_۲$

$\frac{۰/۰۲}{۲} = \frac{x}{۹۵} \Rightarrow x=۰/۹۵\ g$

۶۸۶-۳ $۳M^{۲+} + ۲PO_۴^{۳-} \rightarrow M_۳(PO_۴)_۲$

$\frac{۰/۱۵}{۳} = \frac{۱۳/۱}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow$ جرم مولی=۲۶۲

$۳M+۲(۹۵)=۲۶۲ \Rightarrow M=۲۴$

۶۸۷-۳ در $MgSO_۴$ نسبت جرم مولی $SO_۴^{۲-}$=۹۶ به جرم مولی $Mg^{۲+}$=۲۴ بیشتر است.

در $AlPO_۴$ نسبت جرم مولی $PO_۴^{۳-}$=۹۵ به جرم مولی $Al^{۳+}$=۲۷ حدود ۳/۵ است.

۶۸۸-۱

۶۸۹-۴ در مواد زیر پیوند کوالانسی وجود ندارد(فقط پیوند یونی وجود دارد)؛ در یون‌های چند اتمی، پیوند کووالانسی وجود دارد.

$K_۲O$, $Al_۲O_۳$, $Na_۲S$

۶۹۰-۲ شمار پیوندهای کووالانسی هرترکیب:

۱) $Mg(OH)_۲$: ۲ پیوند کووالانسی در یون‌های هیدروکسید

۲) $(NH_۴)_۲SO_۴$: ۱۲پیوند کووالانسی در یون‌های آمونیوم و سولفات

۳) $Na_۳PO_۴$: ۴ پیوند کووالانسی در یون فسفات

۴) $NH_۴NO_۳$: ۸ پیوند کووالانسی در یون‌های آمونیوم و نیترات

۶۹۱-۳ بررسی موارد نادرست: پ) هر مول آن شامل ۳ مول یون است.

۶۹۲-۳ آهن(III) فسفات : $FePO_۴$

آهن(II)نیترات : $Fe(NO_۳)_۲$

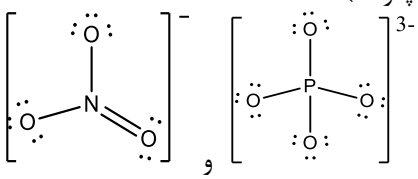
آ)شمار کاتیون: در هر دو ۱

ب) شمار الکترون‌ها در لایه سوم کاتیون نمی‌تواند یکسان باشد؛

$Fe^{۳+} \Rightarrow ۳d^۵$

$Fe^{۲+} \Rightarrow ۳d^۶$

پ و ت)



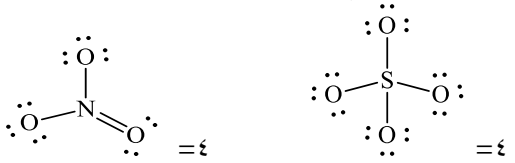
۶۹۳-۲ آ)عدد اکسایش اتم مرکزی آنیون

$NO_۳^- = +۵$, $SO_۴^{۲-} = +۶$

ب)شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی:

$(NH_۴)_۲SO_۴ = ۸$, $NH_۴NO_۳ = ۴$

پ)شمار اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی ۲ ، ۲ ت)شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتم مرکزی آنیون:



۶۹۴-a محلولی از – نمک خوراکی در آب

اتیلن گلیکول - آلی

b) غلظت در ظرف B بیشتر است؛ زیرا در واحد حجم، شمار مول‌های بیشتری از حل شوند وجود دارد.

c) مول‌های

d) در هر دو مورد ، حلال آب است.

e) مایعی حلال است که تعداد مول بیشتری داشته باشد:

۱) ۱ مول آب + ۰/۵ مول اتانول ⇦ حلال: آب (مول بیشتر)

۲) ۰/۲۵مول آب + ۰/۵ مول اتانول ⇦ حلال:اتانول(مول بیشتر)

۳)بیشتر از ۱ مول آب + ۰/۵ مول اتانول ⇦ حلال:آب(مول بیشتر)

f) مقدار معینی از حلال یا محلول

g) بیشتر – آسان تر

h) محلول آبی رنگ

۶۹۵-۱ ۱) درست

۲) نادرست: ..... حلال آن‌ها آب است.

۲) نادرست: واکنش دومی، رسوب تشکیل نمی‌دهد.

۳) نادرست: حلال جزیی از محلول است که تعداد مول بیشتری دارد.

۶۹۶-۴ الف- نادرست:هوای پاک، محلول به شمار می‌آید.

ب- درست

پ- درست

ت- نادرست: محلول، محلول یکنواخت از دو یا چند.....

۶۹۷-a

$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم‌محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۶g}{(۲۹۴+۶)g} \times ۱۰۰ = ۲٪$

b) حل:

$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم‌محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۳۰۰g}{(۲\times۱۰۰۰)g} \times ۱۰۰ = ۱۵٪$

c) حل:

$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم‌محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۸g}{۱۵۰g} \times ۱۰۰ = ۱۲٪$

d) حل:

$\frac{۰/۶mol \times \frac{۴۰g}{۱mol}}{۱۷۶g + (۰/۶mol \times \frac{۴۰g}{۱mol})} \times ۱۰۰ = ۱۲٪$

۶۹۸-a $۰/۲۰ \times ۷۰۰g = ۱۴۰g$

درصد، واحد ندارد. هرچه واحد ۷۰۰ هست، واحد ۱۴۰ هم هست.

b) برای به دست آوردن جرم محلول، چگالی و حجم آن را در هم ضرب می‌کنیم: $۰/۴۰ \times (۱/۲۵\frac{g}{mL} \times ۶۰mL) = ۳۰\ g$

c) $۰/۳۰ \times x = ۱۸g \Rightarrow x=۶۰\ g$ محلول

d) %w/w – حل شونده در ۱۰۰ قسمت محلول است.

e) برای به دست آوردن جرم محلول، چگالی و حجم آن را در هم ضرب می‌کنیم: $\%\text{جرمی} = \frac{۷۲}{۳۰۰\ mL \times ۱/۲\frac{g}{ml}} \times ۱۰۰ = ۲۰٪$

f) $\%\text{جرمی} = \frac{(۰/۲۰\times۱۴۰)+(۰/۳\times۲۰۰)+۸}{۱۴۰+۲۰۰+۸۲+۸} \times ۱۰۰ = ۲۴٪$

g) $\%\text{جرمی} = \frac{(۰/۱۲\times۲۵)+(۰/۰۹\times۵۰)}{۵۰+۲۵} \times ۱۰۰ = ۱۰٪$

h) جرم کلسیم برمید اضافه شده را x می‌گیریم:

$\%\text{جرمی} = \frac{(۰/۴۰\times۱۶۰)+x}{۱۶۰+x} \times ۱۰۰ = ۶۰٪ \Rightarrow x=۸۰\ g$

i) جرم محلول ۶۰٪ جرمی را x می‌گیریم:

$\%\text{جرمی} = \frac{(۰/۶۰\times x)}{۱۰۰۰g} \times ۱۰۰ = ۱۸٪ \Rightarrow x=۳۰۰\ g$ محلول

جرم آب= ۱۰۰۰-۳۰۰=۷۰۰g

۶۹۹-۴

۷۰۰-۴ نوشابه خانواده:

$\%\text{جرمی} = \frac{۱۰۸}{۱۵۰۰} \times ۱۰۰ = ۷/۲\ \%$

نوشابه کوچک:

$\%\text{جرمی} = \frac{۳۹}{۳۳۰} \times ۱۰۰ = ۱۰/۹\ \%$

۷۰۱-۴ $\%\text{جرمی} = \frac{۱۸}{۲۴۰} \times ۱۰۰ = ۷/۵\ \%$

۷۰۲-۲ در همه گزینه‌ها، غلظت شکر را برحسب درصد می‌نویسیم:

۱) $\frac{۷۵}{۵۰۰}\times۱۰۰=۱۵\ \%$ ۲) $\frac{۵۱}{۳۰۰}\times۱۰۰=۱۷\ \%$

۳) $\frac{۱۵}{۱۱۵}\times۱۰۰<۱۵\ \%$ ۴) ۱۵٪

۷۰۳-۱

$$\%\text{جرمی}=\frac{۲/۵\text{mol}\times۸۰\frac{g}{mol}}{۲/۵\text{mol}\times۸۰\frac{g}{mol}+۳۰۰}\times۱۰۰=۴۰\ \%$$

۷۰۴-۱ جرم گاز HCl را حساب می‌کنیم:

$$۸/۹۶\text{L}\times\frac{۱\ mol}{۲۲/۴\text{L}}\times\frac{۳۶/۵g}{۱\ mol}=۱۴/۶gHCl$$

درصد جرمی HCl:

$$\frac{۱۴/۶}{۲۳۵/۴+۱۴/۶}\times۱۰۰=۵/۸۴\ \%$$

۷۰۵-۲

$$\%\text{جرمی}=\frac{۱۲}{(۰/۸۵\frac{g}{mL}\times۱۰۰\text{mL})+۱۲}\times۱۰۰=۱۲/۴٪$$

۷۰۶-۱

$$۰/۰۳۵\times(۱/۵\times۱۰^{۱۸}\text{ton})=۵/۲۵\times۱۰^{۱۶}\text{ton}$$

۷۰۷-۱

$$۰/۲۰\times(۱۸۰\text{mL}\times۱/۲۵\frac{g}{mL})=۴۵\ \text{g}\ H_۲SO_۴$$

۷۰۸-۳

$$۰/۳۰\times(۴۰۰\text{mL}\times۱/۲۵\frac{g}{mL})\times\frac{۱\ mol\ NaOH}{۴۰g\ NaOH}=۳/۷۵\ \text{mol NaOH}$$

۷۰۹-۱

$$۰/۳۰\times(۸۰۰\text{mL}\times۱/۲۵\frac{g}{mL})\times\frac{۱\ mol\ CaBr_۲}{۲۰۰g\ CaBr_۲}=۱/۵\ \text{mol}\ CaBr_۲$$

هر مول $CaBr_۲$ دارای ۲ مول یون برمید است:

$$۱/۵\ \text{mol}\ CaBr_۲\times\frac{۲\ mol\ Br^-}{۱\ mol\ CaBr_۲}=۳\ mol\ Br^-$$

۷۱۰-۴

$$\%\text{جرمی}=\frac{۰/۶۰\times۵۰}{۵۰+۱۵۰}\times۱۰۰=۱۵\ \%$$

۷۱۱-۳

$$\%\text{جرمی}=\frac{۰/۴۳۶۶\ g}{۱\ \text{mL}\times\frac{۱/۱۸g}{mL}}\times۱۰۰=۳۷\ \%$$

۷۱۲-۳ مول‌های اتانول:

$$۱۱/۵\ \text{mL}\times۰/۸\frac{g}{mL}\times\frac{۱\ mol\ Ethanol}{۴۶g\ Ethanol}=۰/۲mol$$

مول‌های آب:

$$۱۴/۱\ \text{g}\times\frac{۱\ mol\ \text{آب}}{۱۸g\ \text{آب}}=۰/۸mol$$

درصد مولی اتانول:

$$\%\text{مولی}=\frac{۰/۲}{۰/۲+۰/۸}\times۱۰۰=۲۰\ \%$$

۷۱۳-۴ جرم یک حبه قند:

$$(۱۴۴۰\text{g}\times\frac{۶/۷۵g}{۱۰۰g\ \text{نوشابه}})\div۲۷=۳/۶g$$

$$۳/۶g\times\frac{۱mol}{۱۸۰g}\times\frac{N_A}{۱mol}=۰/۰۲N_A$$

۷۱۴-۱

$$\%\text{جرمی}=\frac{(۰/۲۰\times۱۶۰)+(x\times۴۰)}{۱۶۰+۴۰}\times۱۰۰=۲۱\ \%$$

$\Rightarrow$ $x=۰/۲۵$ یا ۲۵٪

۷۱۵-۱

$$\%\text{جرمی}=\frac{(۰/۱۰\times۱۵۰)+(۰/۳۰\times۲۵۰)}{۱۵۰+۲۵۰+۱۰۰}\times۱۰۰=۱۸\ \%$$

۷۱۶-۲

$$\%\text{جرمی}=\frac{(۰/۴۰\times۲۰۰)+(۰/۷\times۳۰۰)}{۲۰۰+۳۰۰}\times۱۰۰=۵۸\ \%$$

۷۱۷-۱

$$\%\text{جرمی}=\frac{(۰/۳۰\times۳۰)+x}{۳۰+x}\times۱۰۰=۵۰\ \%$$

$\Rightarrow$ $x=۱۲\ \text{g}$

۷۱۸-۳

$$\%\text{جرمی}=\frac{(۰/۲۰\times۲۰۰)+x_{\text{گرم}}}{۲۰۰+x_{\text{گرم}}}\times۱۰۰=۵۰\ \%$$

$\Rightarrow$ $x=۱۲۰\ \text{g}$

$$\Rightarrow\ ۱۲۰\text{g}\times\frac{۱\ mol}{۴۰g}=۳\ mol\ NaOH$$

۷۱۹-۴

$$\%\text{جرمی}=\frac{(۰/۴۰\times۱۲۰)+(۰/۷۰\times x)}{۱۲۰+x}\times۱۰۰=۶۰\ \%$$

$\Rightarrow$ $x=۲۴۰\ \text{g}$

۷۲۰-۳

$$\frac{۱۸۴\ g\ Na\times\frac{۱۴۲\ g\ Na_۲SO_۴}{۴۶\ g\ Na}}{۷۲\ g\ Mg\times\frac{۱۲۰\ g\ MgSO_۴}{۲۴\ g\ Mg}}=۱/۵۸$$

۷۲۱-۲

$$۱۸۴\ g\ Na\times\frac{۱۴۲\ g\ Na_۲SO_۴}{۴۶\ g\ Na}=۵۶۸g$$

$$۱۹۵\ g\ Zn\times\frac{۱۶۱\ g\ ZnSO_۴}{۶۵\ g\ Zn}=۴۸۳g$$

۵۶۸-۴۸۳=۸۵g

۷۲۲-۴

$$\%H=\frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم کل}}\times۱۰۰\Rightarrow$$

$$\frac{۷۲g\ H_۲O\times\frac{۲g\ H}{۱۸\ g\ H_۲O}+۱۲۸g\ CH_۴\times\frac{۴g\ H}{۱۶\ g\ CH_۴}}{۷۲+۱۲۸}\times۱۰۰=۲۰٪$$

۷۲۳-۲ وقتی مقدار آب، x گرم فرض شود؛ مقدار متان برابر است با: ۵۰۰-x ؛ در نتیجه:

$$\%H=\frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم کل}}\times۱۰۰\Rightarrow$$

$$\frac{x\ g\ H_۲O\times\frac{۲g\ H}{۱۸\ g\ H_۲O}+(۵۰۰-x)g\ CH_۴\times\frac{۴g\ H}{۱۶\ g\ CH_۴}}{۷۲+۱۲۸}\times۱۰۰=۱۵\ \%$$

$x=۳۶۰\ \text{g}\ H_۲O$, $y=۱۴۰\ \text{g}\ CH_۴$

۷۲۴-۱

$$\%NaOH=\frac{\text{جرم}\ NaOH}{\text{جرم کل}}\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow\frac{۰/۲۰\times(۵۰۰\times۱/۲)}{۵۰۰+(۵۰۰\times۱/۲)}\times۱۰۰=۱۰/۹٪$$

$$۲NaOH+FeCl_۲\rightarrow Fe(OH)_۲+۲NaCl$$

$$\frac{(۰/۲\times۱/۲\times۱۰)\text{گرم}}{۲\times۴۰}=\frac{x\ g}{۱۲۷}\Rightarrow x=۳/۸۱\ \text{g NaOH}$$

۷۲۵-۲ تمام $CO_۲$ که ۱۷/۶ گرم یا ۰/۴ مول است ، از سوختن متان تولید شده، پس می‌توانیم جرم متان و آبِ این واکنش را حساب کنیم:

$$CH_۴+۲O_۲\rightarrow ۱CO_۲+۲H_۲O$$

$$\frac{x\ \text{گرم}}{۱۶}=\frac{۰/۴mol}{۱}=\frac{y\ \text{گرم}}{۲\times۱۸}\Rightarrow x=۶/۴gCH_۴;y=۱۴/۴\ \text{g}$$

بقیه آب یعنی ۴۶/۸-۱۴/۴=۳۲/۴g ، که برابر با ۱/۸ مول آب است، از سوختن $H_۲$ به دست آمده‌است.

در

$$H_۲+\frac{۱}{۲}O_۲\rightarrow H_۲O$$

$$\frac{z\ \text{گرم}}{۲}=\frac{۱/۸mol}{۱}\Rightarrow z=۳/۶\ gH_۲$$

۶/۴gCH$_۴$ چند گرم هیدروژن است؟

$$۶/۴gCH_۴\times\frac{۴gH}{۱۶g\ CH_۴}=۱/۶gH$$

درصد جرمی اتم هیدروژن در مخلوط آغازی:

$$\frac{۱/۶+۳/۶}{۶/۴+۳/۶}\times۱۰۰=۵۲٪$$

۷۲۶-۱ اگر $CO_۲$ تولید شده از واکنش اولی را ۴x مول بگیریم، برای واکنش دومی باید ۱۰x بگیریم، براساس آن‌ها مول‌های متانول و اتانول را برحسب x نوشته ایم:

پس از هر ۹x مول مخلوط اولیه، ۴x مول آن متانول است:

$۱CH_۳OH+O_۲(g)\rightleftharpoons ۱CO_۲(g)+H_۲O(l)$	
۴x	۴x mol
$۱C_۲H_۵OH+O_۲(g)\rightleftharpoons ۲CO_۲(g)+H_۲O(l)$	
۵x	۱۰x mol

$$\frac{\text{متانول}\ ۴x}{\text{اولیه مخلوط}\ ۹x}=\frac{y}{۱/۸\ \text{mol}}\Rightarrow y=۰/۸\text{mol}_{\text{متانول}}=۰/۸\times۳۲=۲۵/۶g$$

اتانول: $۱/۸\ mol-۰/۸=۱mol=۴۶g$

درصد جرمی متانول= $\frac{۲۵/۶}{۴۶+۲۵/۶}\times۱۰۰=۳۵/۷٪$

از ۰/۸ مول متانول، **۰/۸مول** CO_2 به دست می‌آید و از ۱ مول اتانول، **۲ مول** CO_2 به دست می‌آید. جمعا:

$$۲/۸\ mol CO_۲ \times \frac{۲۲/۴L}{۱\ mol\ CO_۲} = ۶۲/۷۲L$$

۴-۷۲۷ باید گزینه‌ها را (مثلا ۴) بررسی کنیم: $Na_۳PO_۴$

$$\frac{۲۳ \times ۳}{(۲۳ \times ۳) + ۹۵} \times ۱۰۰ \cong ۴۳$$

۴-۷۲۸ ۱۰۰۰ گرم از نمونه را در نظر می‌گیریم؛

$(NH_۴)_۲SO_۴$; KCl

۱۰۰۰g

با فرض مسئله، ۱۴ درصد آن (۱۴۰گرم آن) نیتروژن است؛

مقدار آمونیوم‌سولفات را حساب می‌کنیم(با توجه به جرم مولی آمونیوم‌سولفات، در ۱۳۲ گرم آن، ۲۸ گرم نیتروژن وجود دارد):

$$۱۴۰g\ N \times \frac{۱۳۲\ g\ (NH_۴)_۲SO_۴}{۲۸\ gN} = ۶۶۰g\ (NH_۴)_۲SO_۴$$

یعنی در ۱۰۰۰ گرم نمونه، ۶۶۰ گرم آمونیوم‌سولفات و ۳۴۰ گرم پتاسیم‌کلرید وجود دارد.

۴-۷۲۹

a) -

$$\%\text{جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

واحد جرم حل شونده و محلول باید یکسان باشند.

b)

$$ppm = \frac{۰/۰۶g}{۲۰۰۰۰g} \times ۱۰^۶ = ۳\ ppm \quad (۱$$

$$ppm = \frac{۱/۵\ kg}{۵۰۰۰\ kg} \times ۱۰^۶ = ۳۰۰\ ppm \quad (۲$$

c) با توجه به دو معادله بالا، برای تبدیل درصد به **ppm** کافی است آن را در $۱۰^۴$ ضرب کنیم.

ppm=% جرمی $\times ۱۰^۴$

ppm= $۲ \times ۱۰^۴ = ۲۰۰۰۰$ **ppm**

d) برای محلول‌های بسیار رقیق

e) برای به دست آوردن **ppm** ، می‌توانیم میلی‌گرم حل شونده را بر کیلوگرم محلول تقسیم کنیم:

$$ppm = \frac{mg\ \text{حل شونده}}{kg\ \text{محلول}} = \frac{۱۸}{۶} = ۳ppm$$

f) یک کیلوگرم برابر ۱۰۰۰ گرم و در نتیجه $۱۰^۶$ **mg** است، پس برای محلول ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم داریم:

$$ppm = \frac{۱۵\ mg}{۱۰^۶ mg} \times ۱۰^۶ = ۱۵\ ppm$$

g) می‌توان چگالی محلول‌های رقیقی که حلال آن‌ها آب است، را به تقریب مناسبی برابر با $۱\ g.ml^{-۱}$ یا $۱\ kg.L^{-۱}$ در نظر گرفت؛ پس محلول ۱۵ میلی‌گرم نمک‌خوراکی در یک لیتر آب ، تقریبا همان ۱۵ میلی‌گرم در یک کیلوگرم ، است که مانند مورد قبل می‌توان آن را ۱۵ ppm در نظر گرفت.

h) نتیجه: برای محلول‌های رقیق با حلال آب، غلظت حل شونده بر حسب **میلی‌گرم‌برلیتر** همان **ppm** است.

i) با توجه به مطلب قبل :

الف) غلظت ۴۴۴ میلی‌گرم در لیتر آب، همان **ppm** ۴۴۴ است.

ب) غلظت یون کلرید برحسب ppm ؛

رسیدن از جرم ماده به جرم یک عنصر:

$$۴۴۴mg\ CaCl_۲ \times \frac{71\ g\ Cl^-}{111g\ CaCl_2} = 284\ mg\ Cl^-$$

بنا براین غلظت یون کلرید همان **ppm** ۲۸۴ است.

پ) غلظت یون کلسیم برحسب ppm ؛

رسیدن از جرم ماده به جرم یک عنصر:

$$۴۴۴mg\ CaCl_۲ \times \frac{40\ g\ Ca^{2+}}{111g\ CaCl_2} = 160\ mg\ Cl^-$$

بنا براین غلظت یون کلرید همان **ppm** ۱۶۰ است.

j) الف) بهتر است وقتی که غلظت برحسب **ppm** را داریم مانند زمانی که درصد را داریم؛ به صورت ضربی کار کنیم؛ یعنی **۲۰۰ppm** را به عنوان ۲۰۰ میلیونیم یا $\frac{۲۰۰}{۱۰۰۰۰۰۰}$ یا ۲۰۰×۱۰^{-۶} در نظر بگیریم:

$$\frac{۲۰۰}{۱۰۰۰۰۰۰} \times ۶۰۰۰g = ۱/۲g$$

دقت کنید که **ppm** نیز مانند درصد است و واحد ندارد.

ب)چون چگالی این نمونه آب، $۱\ g.mL^{-۱}$ است؛ پس ۱۵L از این نمونه آب(محلول) ۱۵۰۰۰g جرم دارد:

$$\frac{۲۰۰}{۱۰۰۰۰۰۰} \times ۱۵۰۰۰۰g = ۳g$$

تبدیل به مول: $۳gCa \times \frac{۱\ mol\ Ca}{۴۰\ g\ Ca} = ۰/۰۷۵ molCa$

۷۳۰-

a) سدیم‌کلرید و منیزیم

b) **A** =یون منیزیم ، **B**=یون سدیم‌هیدروکسید ، **C**=رسوب $Mg(OH)_۲$ ، **D**=افزودن **HCl** ، **E**=تشکیل نمک $MgCl_۲$ ، **F**=عمل خشک کردن ، **G**=عمل برقکافت ، **H**=تولید منیزیم ، **I**=تولید کلر

c) باریم سولفات – کلسیم فسفات – نقره کلرید – منیزیم هیدروکسید

d) تهیه مواد: گاز کلر – فلز سدیم – سدیم‌کربنات -ذوب کردن یخ جاده‌ها – فرآوری گوشت – مصارف خانگی – تغذیه جانوران

e) نیترات

۳-۷۳۱ گزینه ۱) درست ؛ **۲۰۰ میلی‌گرم حل شونده در کیلوگرم محلول** ، همان **۲۰۰ppm** است.

گزینه ۲) درست ؛ ۰/۲ گرم حل شونده ← ۱ کیلوگرم محلول،

۲۰۰ میلی‌گرم حل شونده ← ۱ کیلوگرم محلول

گزینه ۳) نادرست ؛ ۲۰۰ میلی‌گرم ← ۱ کیلوگرم محلول

۱۰۰ میلی‌گرم حل شونده ← ۵۰۰ گرم محلول (نه در یک گرم محلول)

گزینه ۲) درست ؛ ۰/۲ میلی‌گرم حل شونده در کیلوگرم دقیقا به معنای ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ، همان **۲۰۰ppm** است.

گزینه۴) درست: ۲۰۰ میلی‌گرم ← ۱ کیلوگرم محلول

۴۰۰ میلی‌گرم حل شونده ← ۲ کیلوگرم محلول

۳-۷۳۲ **آ)درست**

ب)نادرست (سرم فیزیولوژی اکسیژن ندارد.)

پ)درست $(NH_۴)_۲CO_۳$=۱۴atom $Al_۲(SO_۴)_۳$=۱۷

ت)درست: ۰/۲۷×۱۲۰۰=۳۲۴

۳-۷۳۳ ۳۰۰ میلی‌گرم در یک کیلوگرم آب دریا همان ppm ۳۰۰ است.

از طرفی:

$\%$=ppmجرمی$\times ۱۰^۴$

$\%$=ppm$\times ۱۰^{-۴}$ ⇨ $\%$=۳۰۰×۱۰^{-۴} =۰/۳ $\%$

۲-۷۳۴ جرم مولی $I_۲$ برابر است با :۲۵۴

۰/۰۱۴×۱۸۰÷ ۲۵۴ ≈۰/۰۱ mol

اگر درصد را در ۱۰۰۰۰ ضرب کنیم ، ppm به دست می‌آید.

۱-۷۳۵ $\text{ppm}=\frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}}=\frac{۱۳/۵}{۹}=۱/۵\ \text{ppm}$

۴-۷۳۶ $\text{ppm}=\frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}}=\frac{۴/۵\ mg}{۰/۳L}=۱۵\ \text{ppm}$

۱۵ ppm برای این ماهی کافی است.

۳-۷۳۷ نمی‌توان ۱۵ppm را به صورت ۰/۰۰۰۰۱۵ در نظر گرفت:

$۰/۰۰۰۰۱۵\times۴۰۰۰\text{g محلول}=۰/۰۶\ \text{g}$

۲-۷۳۸ $۰/۰۰۰۲۵۰\times۸۰۰۰۰\text{g محلول}=۲۰\ \text{g}$

۳-۷۳۹ $۰/۰۰۰۴۸۰\times۵۰۰g\times\frac{۱\text{mol}}{۸۰\text{g}}=۴\times۱۰^{-۳}\ \text{mol}$

۱-۷۴۰ $۰/۰۰۰۶۰۰\times۳۰۰۰g\times\frac{۱mol}{۲۴g}=۰/۰۷۵\ \text{mol}$

۱-۷۴۱ چون چگالی آب برابر با ۱g/mL است ، می‌توان ۱۵۰۰mL آن را معادل ۱۵۰۰g در نظر گرفت:

$(۰/۰۰۰۴۰۰\times۱۵۰۰\ \text{g محلول})\times\frac{۱\ mol}{۴۰g}=۰/۰۱۵mol$

۲-۷۴۲ $\text{MNO}_۲$ ⇨ M+۱۴+۴۸=۸۵ ⇨ M=۲۳ $\text{g.mol}^{-۱}$

$\text{جرم مولی}=۸۵$ ⇨ $\text{mol}=\frac{۱۷۰\times۱۰^{-۶}\times۳۰۰g}{\text{جرم مولی}}=۶\times۱۰^{-۴}$

۴-۷۴۳ ۱) درست: غلظت یون سدیم در این آب، ۱/۲۵ درصد $=\frac{۱۲۵۰۰}{۱۰^۴}$

۲) درست:

$(۰/۰۰۰۳۹۰\times۲۰۰۰\ \text{g محلول})\times\frac{۱mol}{۳۹g}=۰/۰۲\text{mol}$

۳) درست:

۴) $\frac{۱۲۵۰}{۲۳}>\frac{۱۳۵۰}{۲۴}$ ⇨ $\frac{۱۲۵۰}{۲۳}\square\frac{۱۳۵۰}{۲۴}$

۴-۷۴۴ همه غلظت‌ها را به صورت درصدجرمی بیان می‌کنیم:

۱) $۵۰۰۰۰\ \text{ppm}\Rightarrow۵۰۰۰۰\times۱۰^{-۴}=۵٪$

۲) ۵/۵ درصد جرمی

۳) $\frac{۶۰\text{g}}{۱۹۴۰\text{g}+۶۰\text{g}}\times۱۰۰=۳٪$

۴) $\frac{۰/۳\text{mol}\times\frac{۴۰\text{g}}{۱\text{mol}}}{۱۸۸\text{g}+(۰/۳\text{mol}\times\frac{۴۰\text{g}}{۱\text{mol}})}\times۱۰۰=۶٪$

درصد NaOH در محلول گزینه ۴ بیشتر است. پس غلظت آن بیشتر است.

۳-۷۴۵ $۲۰\text{g NaOH}\times\frac{۲۳\ g\ Na}{۴۰\ g\ NaOH}=۱۱/۵g=۱۱۵۰۰mg$

میلی گرم بر کیلوگرم همان ppm است:

$\frac{۱۱۵۰۰mg}{۰/۵\ kg}=۲۳۰۰۰ppm$

۴-۷۴۶ $\text{Na}_۳\text{P}=۱۰۰$

$۵\text{g Na}_۳\text{P}\times\frac{۱\text{mol Na}_۳\text{P}}{۱۰۰\text{g Na}_۳\text{P}}\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۱\text{mol}}\times\frac{\text{یون}^۴}{۱\ \text{Na}_۳\text{P}}=۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۳}$

$۵\text{g Na}_۳\text{P}\times\frac{۳\times۲۳\text{g Na}}{۱۰۰\text{g Na}_۳\text{P}}=۳/۴۵\text{g Na}$

$\text{ppm}=\frac{۳/۴۵\text{g Na}}{\text{محلول}۵۰۰۰\text{g}}\times۱۰^۶=۶۹۰\ \text{ppm}$

۲-۷۴۷ $۰/۰۰۰۶۰۰\times۴۰۰۰\ \text{g محلول}\times\frac{۱\text{mol}}{۲۰۰\text{g}}=$

$۰/۰۱۲\ \text{mol}\ CaBr_۲$

$۰/۰۱۲\ \text{mol}\ CaBr_۲\times\frac{۲\ mol\ Br^-}{۱\ \text{mol}\ CaBr_۲}=۰/۰۲۴mol\ Br^-$

۴-۷۴۸ $۰/۰۰۰۰۰۱۱\times۳۰۰۰۰۰\ \text{g محلول}\times\frac{۱\ \text{mol NaF}}{۱۹\ \text{gF}^-}=$

$۰/۰۱۵mol$

۱-۷۴۹ با استفاده از نقشه داریم:

$\frac{۱۵mg}{۳\ kg}=۵\ ppm$

$۵\text{ppm CaBr}_۲\times\frac{۱۶۰\ g\ Br}{۲۰۰\ g\ CaBr_۲}=۴\ \text{ppm}$

۴-۷۵۰ $\text{ppm}=\%\text{جرمی}\times۱۰^۴$ ⇨ $\text{ppm}=۱/۸\times۱۰^۴$

۲-۷۵۱ کلر مخلوط = جرم کلر آب استخرجرم بر حسب کیلوگرم

$x\times۷۰۰۰۰\text{kg}=۰/۰۱۴\times۱۰\text{kg}$

⇨ $x=۰/۰۰۰۰۰۲=۲\ \text{ppm}$

۴-۷۵۲ $۰/۰۰۰۰۰۸\times۳۰۰۰۰\text{kg}=۰/۰۶\times x$

$x=۴\text{kg}$

۲-۷۵۳ $۰/۰۰۰۰۱۰\times۲۰۰\text{g}=۰/۰۰۲\ \text{g Cl}^-$;

$۰/۰۰۲\ \text{g Cl}^-\times\frac{۱۱۱g\ CaCl_۲}{۷۱\ g\ Cl^-}=۳/۱\times۱۰^{-۳}\ g\ CaCl_۲$

۲-۷۵۴ هر کدام که درصد جرمی سدیم در آن بیشتر باشد، جرم کل کمتری نیاز است.

درصد جرمی سدیم در هر گزینه(برای گزینه ۲ بیشتر است.):

۱) $\frac{۲۳}{۴۰}\times۱۰۰$ ۲) $\frac{۴۶}{۶۲}\times۱۰۰$

۳) $\frac{۲۳}{۸۵}\times۱۰۰$ ۴) $\frac{۴۶}{۱۵۸}\times۱۰۰$

۴-۷۵۵ $۰/۰۰۰۱۶۰\times\text{Xg}\times\frac{۱\ mol}{۲۰۰g}=۰/۰۴mol$

$x=۵۰۰۰۰۰\text{g}=۵۰۰\text{kg}=۵۰۰\text{L}$

۱-۷۵۶ $(\frac{۱۰۰\ mg}{\text{محلول}\ kg}\times\text{X kg محلول})\times\frac{۱g}{۱۰۰۰mg}\times\frac{۱\ mol}{۶۲g\ NO_۳^-}=۳\ \text{mol}$

$x=۱۸۶۰\ \text{kg}=۱۸۶۰\ \text{L}$

۴-۷۵۷ $(\frac{۱۵۵\ mg}{\text{محلول}\ kg}\times x\ \text{kg محلول})\times\frac{۱g}{۱۰۰۰mg}=۱۰\ \text{mol}\times\frac{۶۲g\ NO_۳^-}{۱\ mol}$

$x=۴۰۰۰\ \text{kg}=۴۰۰۰\ \text{L}$

۴-۷۵۸ $۱/۲\times۱۰^{-۶}\times۸۵۲\times۱۰^۶=۱۰۲۲/۴\text{g Cl}_۲$

$\text{MgCl}_۲\rightarrow\text{Mg}+\text{Cl}_۲$

$\frac{x\ \text{گرم}}{۹۸}=\frac{۱۰۲۲/۴}{۷۱}\Rightarrow x=۱۳۶۸g=۱/۳۶۸kgMgCl_۲$

۲-۷۵۹ $۱۳۵۰\ \text{ppm}\equiv۱۳۵۰\ \frac{mg}{\text{محلول}\ kg}=۱/۳۵۰\ \frac{g}{\text{محلول}\ kg}$

$۱/۳۵۰\ \frac{g}{\text{محلول}\ kg}\times x\ \text{kg محلول}=۲۷۰\times۱۰۰۰\times۳۰$

$x=۶۰۰۰۰۰۰\ \text{kg}=۶۰۰۰\ \text{ton}$

اگر تمام منیزیم قابل فرآوری‌بود، ۶۰۰۰ ton آب لازم‌بود ولی:

$۶۰۰۰\text{ton}\times\frac{\text{تن آب دریا}\ ۱۰۰}{\text{تن قابل فرآوری}\ ۸۰}=۷۵۰۰\ \text{ton}$

۱-۷۶۰ $۱\text{molS}\approx۱\ \text{mol}\ SO_۳\approx۱\text{mol}\ H_۲SO_۴$

$۰/۰۰۰۰۹۶\times۱۰^۶\text{g}\times\frac{۹۸g\ H_۲SO_۴}{۳۲g\ S}=۲۹۴\text{g}$

۳-۷۶۱ غلظت یون کلرید به خاطر افزودن نمک‌خوراکی:

$\frac{\text{میلی گرم کلر}}{\text{کیلوگرم محلول}}=\frac{۲۳۴\times\frac{۳۵/۵}{۵۸/۵}}{۰/۲kg}=۷۱۰ppm$

غلظت یون کلرید به خاطر کلسیم کلرید:

$۵۵۵\text{ppm}\times\frac{۷۱}{۱۱۱}=۳۵۵\ ppm$

غلظت کلی کلر: $۷۱۰+۳۵۵=۱۰۶۵\ \text{ppm}$

۱-۷۶۲ $\textbf{NaOH}+\text{FeCl}_۳\rightarrow\textbf{Fe(OH)}_۳\textbf{(s)}+۳\ \text{NaCl(aq)}$

با روش کسرهای پیش ساخته: $\frac{\text{جرم}\ NaOH}{۳\times۴۰}=\frac{\text{جرم آهن هیدروکسید}\ x}{۱\times۱۰۷}$

$\frac{۰/۰۰۰۱۵۰\times۸۰۰g}{۳\times۴۰}=\frac{x\ \text{گرم}}{۱\times۱۰۷}$ ⇨ $x=۰/۱۰۷\ \text{g}\ (\text{Fe(OH)}_۳$

$$\text{۰/۰۰۰۱۵۰} \times \text{۸۰۰g} \times \frac{\text{۱mol } NaOH}{\text{۴۰g } NaOH} \times \frac{\text{۱ mol } Fe(OH)_3}{\text{۳ mol } NaOH} \times \frac{\text{۱۰۷ g } Fe(OH)_3}{\text{۱ mol } Fe(OH)_3} = \text{۰/۱۰۷ g } (Fe(OH)_3)$$

۱-۷۶۳

$$\mathbf{6KOH} + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow \mathbf{2Fe(OH)_3}(s) + 3K_2SO_4(aq)$$

$$\frac{\text{جرم } KOH}{6 \times 56} = \frac{\text{مول آهن هیدروکسید } x}{2}$$

$$\frac{\text{۰/۰۰۰۸۴۰} \times \text{۱۰۰g}}{6 \times 56} = \frac{\text{مول آهن هیدروکسید } x}{2}$$

$x = 5 \times 10^{-4}$ mol $\mathbf{Fe(OH)_3}$

۲-۷۶۴

$$I_2 + 10HNO_3 \rightarrow 2HIO_3 + 10NO_2 + 4H_2O$$

$$\frac{\text{گرم } x}{2 \times 254} = \frac{\text{گرم } y \times \text{۰/۰۰۵۰۰۰}}{1000 \times 10 \times 63} = \frac{\text{۰/۲mol}}{10}$$

$x = 5/08$ g I_2 ; $y = 2520$g $= 2/52$L

۲-۷۶۵ از آن جا که در سوال، غلظت یون کلسیم واکنش دهنده را داده است(نه جرم کلسیم سولفات را)؛ پس ما هم فقط کلسیم را می‌بینیم!

$$\mathbf{2Na_3PO_4} + \mathbf{3Ca}(NO_3)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + \ldots$$

$$\frac{\text{مول } Na_3PO_4 \text{ ?}}{2} = \frac{\text{جرم کلسیم}}{3 \times 40}$$

$$\frac{\text{مول } Na_3PO_4 \text{ ?}}{2} = \frac{\text{۰/۰۰۰۴۰۰} \times 500}{3 \times 40} \Rightarrow x = 3/3 \times 10^{-3} \text{ mol } Na_3PO_4$$

$$\text{۰/۰۰۰۴۰۰} \times 500 \times \frac{\text{۱mol } Ca}{\text{۴۰g } Ca} \times \frac{\text{۲mol } Na_3(PO_4)}{\text{۳ mol } Ca} = 3/3 \times 10^{-3} \text{ mol } Na_3PO_4$$

۳-۷۶۶

۲-۷۶۷

۳-۷۶۸

a) غلظت مولی: تعداد مول حل شونده را در یک لیتر محلول بیان می‌کند. یکای آن $\mathbf{mol.L^{-1}}$ یا مولار است.

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول شونده } \boldsymbol{mol}}{\text{لیتر محلول}}$$

b) دلیل اول: اندازه گیری حجم(در مقایسه با جرم)آسان‌تر است.
دلیل دوم: بیشتر محاسبات کمی در شیمی، بر اساس مول است.

c) لیتر- محلول

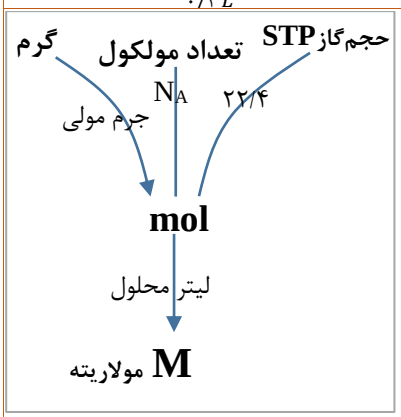
d) **A**: $\frac{\text{۶ mol}}{\text{۳L}} = 2\ molar = 2M$

B: $\frac{\text{۱۲۰g} \times \frac{\text{۱ mol}}{\text{۴۰ g}}}{\text{۱/۵ L}} = 2\ molar = 2M$

C: $\frac{\text{۶۰g} \times \frac{\text{۱ mol}}{\text{۴۰ g}}}{\text{۰/۵ L}} = 3\ molar = 3M$

D: $\frac{\text{۱۲} \times \text{۰/۰۴}}{\text{۰/۲ L}} = 2/4\ molar = 2/4M$

e) همان طور که از نمودار بر می‌آید؛ برای رسیدن از جرم حل شونده به غلظت مولار آن، باید یک بار تقسیم بر جرم مولی و بار دیگربرلیتر محلول تقسیم کرد:



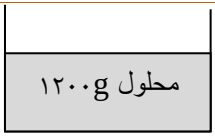
$$\frac{\text{۶ g}}{\text{۴۰} \times \text{۱/۵L}} = \text{۰/۱ M}$$

f) $\text{۰/۵} \frac{mol}{L} \times \text{۰/۸L} \times \frac{\text{۱۶۰ g}}{\text{۱ mol}} = \text{۶۴ g}$

g) مولکول $\frac{4\ mol}{L} \times 0/2L \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1\ mol} = 4/816 \times 10^{23}$

h) $3 = \frac{6}{40V} \Rightarrow V = 0/05L \Rightarrow V = 50mL$

i) **روش اول**(بدون فرمول)



یک ظرف یک لیتری از محلول در نظر می‌گیریم :با توجه به چگالی جرم این یک لیتر محلول برابر است با: ۱/۲ g.mL^{-1}×۱۰۰۰mL=۱۲۰۰g

۲۰درصد این ۱۲۰۰ گرم را سدیم‌هیدروکسید تشکیل می‌دهد که به معنای ۲۴۰ g NaOH یا ۶ مول NaOH است که در یک لیتر محلول وجود دارد؛ پس غلظت محلول ۶ مولار است.

روش دوم: $\frac{\text{۱/۲g}}{\text{۱ mL}} = \frac{\text{۱/۲g sol} \times \frac{\text{۲۰gNaOH}}{\text{۱۰۰ g sol}} \times \frac{\text{۱mol}}{\text{۴۰g}}}{\text{۱mL} \times \frac{\text{۱L}}{\text{۱۰۰۰ mL}}} = 6\ molar$

روش سوم: استفاده از فرمول زیر:

$$M = \frac{\text{۱۰ a d}}{M_w} = \frac{\text{۱۰} \times \text{۲۰} \times \text{۱/۲}}{\text{۴۰}} = \text{۶ molar}$$

j) $M = \frac{\text{۱۰ a d}}{M_w} = \frac{\text{۱۰} \times \text{۱۶} \times \text{۱/۲۵}}{\text{۱۶۰}} = \text{۱/۲۵ molar}$

a) سرکه محلول ۵ ٪ جرمی استیک اسید در آب است

b) $\frac{\text{۹۹ mg}}{\text{۱ dL}} = \frac{\text{۹۹ mg} \times \frac{\text{۱g}}{\text{۱۰۰۰mg}} \times \frac{\text{۱ mol}}{\text{۱۸۰g}}}{\text{۱dL} \times \frac{\text{۱L}}{\text{۱۰ dL}}} = 5/5 \times 10^{-3}\ molar$

۱-۷۶۹ $\frac{\text{۴/۶ g}}{\text{۱۴۲} \times \text{۰/۲L}} = \text{۰/۱۶ M}$

۲-۷۷۰ $\text{۰/۱۸} \frac{mol}{L} \times \text{۰/۲L} \times \frac{\text{۴۰ g}}{\text{۱ mol}} = \text{۱/۴۴ g}$

۴-۷۷۱

۱-۷۷۲

۱) درست

۲) نادرست: غلظت محلول ۱، $\frac{\text{۴} \times \text{۰/۱}}{\text{۰/۰۲۵}} = \underline{\text{۱۶}}$ مول‌برلیتر است.

۳) نادرست: غلظت محلول ۲، برابر با غلظت مولی ۱ است.

۴) نادرست: اگر این دو محلول با هم مخلوط شوند، غلظت محلول به‌دست آمده، برابر با محلول ۲ است.

۳-۷۷۳ $\frac{\text{۶ g}}{\text{۴۰} \times \text{۰/۰۵L}} = \text{۳ M}$

۲-۷۷۴ $\frac{\text{۱/۵ mol}}{\text{۰/۲۵L}} = \text{۶ M}$

۳-۷۷۵ $\frac{\text{۱/۱۷ g}}{\text{۵۸/۵} \times \text{۰/۴L}} = \text{۰/۰۵ M}$

۴-۷۷۶

$$\frac{\text{۲/۴ gNaOH} \times \frac{\text{۱ mol}}{\text{۴۰ g}}}{(\text{۶۹/۶} + \text{۲/۴g}) \times \frac{\text{۱mL}}{\text{۱/۲g}} \times \frac{\text{۱L}}{\text{۱۰۰۰mL}}} = 1M$$

۴-۷۷۷

$$\text{w/w\%} = \frac{\text{۰/۵} \times 56}{\text{۱۱۲} + (\text{۰/۵} \times 56)} \times \text{۱۰۰} = \text{۲۰ \%}$$

$$\text{M} = \frac{\text{۰/۵}}{\text{۰/۱۱۲L}} = 4/46 molar$$

۴-۷۷۸

سدیم‌مولاریته فسفات $\frac{\text{۸۲ g}}{\text{۱۶۴} \times \text{۰/۲۵L}} = \text{۲ M}$

مولاریته یون سدیم:

$$\text{۲} \frac{molNa_3PO_4}{L} \times \frac{\text{۳ mol } Na^+}{\text{۱mol} Na_3PO_4} = 6\ molar$$

۲-۷۷۹

مولاریته کلسیم کلرید $\frac{\text{۳/۳۳ g}}{\text{۱۱۱} \times \text{۰/۲L}} = \text{۰/۱۵ M}$

مولاریته یون کلرید:

$$\text{۰/۱۵} \frac{molNa_3PO_4}{L} \times \frac{\text{۲ mol } Cl^-}{\text{۱mol } CaCl_2} = 0/3\ molar$$

۱-۷۸۰ اگر غلظت مولی و جرم این دو ماده یکسان باشد؛ جرم دو ماده را **m** می‌گیریم؛ و غلظت مولی آن دو را حساب می‌کنیم و برابر قرار می‌دهیم:

$$\frac{m}{164 \times V_{Na_3PO_4}} = \frac{m}{40 \times V_{NaOH}}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{NaOH}}{V_{Na_3PO_4}} = \frac{164}{40} = 4/1$$

۲-۷۸۱

$$\frac{\text{۸۰۰ mg}}{\text{L محلول}} = \frac{\text{۸۰۰ mg} \times \frac{\text{۱g}}{\text{۱۰۰۰ mg}} \times \frac{\text{۱mol}}{\text{۴۰g}}}{\text{L محلول}} = \text{۰/۰۲molar}$$

۱-۷۸۲

ppm= ۱۳۶۰

درصد جرمی = ۰/۱۳۶۰

	مولاریته: $\frac{10ad}{M_w}=\frac{10\times0/1360\times1}{40}=0/034\ molar$
۲-۷۸۳	$M=\frac{10ad}{M_w}=\frac{10\times23\times0/9}{46}=4/5\ molar$
۳-۷۸۴	**استفاده از فرمول زیر:** $M=\frac{10ad}{M_w}\Rightarrow 10=\frac{10\times a\times0/935}{17}\Rightarrow a=18/2\ \%$
۲-۷۸۵	$M=\frac{10ad}{M_w}\Rightarrow M=\frac{10\times34\times0/98}{17}\Rightarrow M=19/6$ molar $19/6\frac{mol}{L}\times0/025\ L=0/49\ mol$
۲-۷۸۶	$M=\frac{10ad}{M_w}\Rightarrow M=\frac{10\times49\times1/25}{98}\Rightarrow M=6/25$ molar
۱-۷۸۷	$M=\frac{10ad}{M_w}\Rightarrow 3=\frac{10\times a\times1/09}{40}\Rightarrow a=11\ \%$
۴-۷۸۸	مولاریته هر کدام را جداگانه حساب می‌کنیم: ۱) $M=\frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}}=\frac{60\ g\times\frac{1\ mol}{4\cdot g}}{0/5L}=3\ molar$ ۲) $M=\frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}}=\frac{0/5mol}{0/2L}=2/5\ molar$ ۳) مولاریته $=\frac{10ad}{M_w}=\frac{10\times(\frac{15}{115}\times100)\times1/08}{40}=3/5\ molar$ ۴) مولاریته $=\frac{10ad}{M_w}=\frac{10\times15\times1/1}{40}=4/125\ molar$
۲-۷۸۹	مولاریته $=\frac{10ad}{M_w}\Rightarrow 0/5=\frac{10\times(\frac{x+3}{200+x+3}\times100)\times1/1}{40}\Rightarrow x=0/7g$
۱-۷۹۰	مولاریته $=\frac{10ad}{M_w}=\frac{10\times(\frac{12}{112}\times100)\times1/04}{342}=0/326\ molar$
۳-۷۹۱	مولاریته $=\frac{10ad}{M_w}=\frac{10\times1/0600\times1/05}{23}=0/48\ molar$ روش دیگر: $\frac{1060\cdot gNa^+\times\frac{1mol}{23gNa^+}}{\text{محلول }1L\times\frac{\text{محلول }1mL}{1/05g\text{ محلول}}\times\text{محلول }1000000g}=0/48$
۳-۷۹۲	مولاریته $=\frac{10ad}{M_w}=\frac{10\times0/0060\times1/1}{80}=8/25\times10^{-4}\ molar$ روش دیگر: $60ppm=\frac{60\ mg\ Br}{1\ kg\text{ محلول}}=\frac{60mgBr\times\frac{1g}{1000mg}\times\frac{1mol}{80gBr}}{\text{محلول }1kg\times\frac{\text{محلول }1L}{\text{محلول }0/5kg}}=8/25\times10^{-4}\ molar$ قسمت دوم سوال: $60ppm=\frac{60\ mg\ Br}{1\ kg\text{ محلول}}=\frac{0/060\ g\ Br}{1\ kg\text{ محلول}}\Rightarrow\frac{0/060\ g\ Br}{1\ kg\text{ محلول}}\times x\ kg\text{محلول}=1000g$ $x=16700\ kg=16/7\ ton$ آب دریا
۳-۷۹۳	آ) درست: اتم‌ها ۲۰= $(NH_4)_3PO_4$, ۱۷=$Sc_2(SO_4)_3$ ب) نادرست پ) درست: $1/25\times10^{-3}=40\div(500\times10^{-6}\times100)$ ت)نادرست: $1/5\ molar=0/6\div0/4L$
۲-۷۹۴	اگر مولاریته یون لیتیم برابر با $1/2\times10^{-4}$ مولار باشد؛ مولاریته Li_3PO_4 (یک سوم آن یعنی) برابر با 4×10^{-5} مولار است:

	$M=\frac{\text{گرم}}{\text{حجم}\times\text{جرم مولی}}\Rightarrow\frac{23/2\ g}{116\times V}=4\times10^{-5}\ mol.L^{-1}\Rightarrow V=5000L$ $\frac{1/2\times10^{-4}mol}{L}=\frac{1/2\times10^{-4}mol\times\frac{7g}{1\ mol}\times\frac{1000\ mg}{1g}}{L}=\frac{0/84mg}{L}=0/84ppm$
۷۹۵-	حل قسمت **b** : روش ضریب تبدیل: $\left(0/4\ \frac{mol}{L}\times0/300L\right)\times\frac{3\ mol\ H_2}{6\ mol\ HCl}\times\frac{22/4L}{1\ mol\ H_2}=1/34L$ با روش کسرهای پیش ساخته: $\frac{0/4\times0/300}{6}=\frac{x}{3\times22/4}\Rightarrow x=1/34$
۷۹۶-	$Ca(s)+2HI(aq)\rightarrow CaI_2(aq)+H_2(g)$ $\frac{x}{40}=\frac{0/4\times0/2}{2}\Rightarrow x=1/6g$
۷۹۷-	$2HNO_3(aq)+Ca(OH)_2(aq)\rightarrow$ $\frac{0/2\times V}{2}=\frac{37}{74}\Rightarrow v=5L=5000mL$
۷۹۸-	$Fe_2O_3(s)+6HCl(aq)\rightarrow 2FeCl_3(aq)+3H_2O(l)$ $\frac{0/9}{1}=\frac{M\times0/5}{6}\Rightarrow M=10/8$ molar
۱-۷۹۹	$2NaOH+H_2SO_4\rightarrow Na_2SO_4+2H_2O$ $\frac{0/25\times v}{2}=\frac{1\times0/01}{1}\Rightarrow v=0/08L=80mL$
۲-۸۰۰	$1PI_3(g)+3H_2O(l)\rightarrow 1H_3PO_3(aq)+3HI(aq)$ $\frac{x}{1\times(31+381)}=\frac{0/1\times0/5}{1}\Rightarrow x=20/6g$
۲-۸۰۱	$2Al+6HCl\rightarrow 2AlCl_3+3H_2$ $\frac{x}{2\times27}=\frac{0/5\times0/2}{6}\Rightarrow x=0/9\ g$
۲-۸۰۲	$2HCl+Na_2CO_3\rightarrow 2NaCl+CO_2+H_2O$ $\frac{1\times V}{2}=\frac{0/53}{1\times106}\Rightarrow V=0/01\ L=10mL$
۱-۸۰۳	$MgCO_3(s)+H_2SO_4(aq)\rightarrow$ $\frac{21\times10^{-3}}{84}=\frac{M\times10\times10^{-3}}{}\Rightarrow M=0/25$ molar $0/1L\times\frac{0/25mol}{L}\times\frac{98g}{1mol}=2/45g\ H_2SO_4$
۲-۸۰۴	$3KOH+H_3PO_4\rightarrow K_3PO_4+H_2O$ $\frac{M\times0/200}{3}=\frac{53}{212}\Rightarrow M=3/75\ g$
۴-۸۰۵	$Ba(OH)_2+2HCl\rightarrow BaCl_2+2H_2O$ $\frac{21375\times10^{-6}\times200\ g}{171}=\frac{0/4\times V}{2}\Rightarrow V=0/125L=125mL$
۴-۸۰۶	$2HCl+2NaClO\rightarrow 2NaCl+Cl_2+H_2O$ $\frac{0/8\times V}{2}=\frac{18625\times10^{-6}\times200}{2\times74/5}\Rightarrow V=0/0625L=62/5mL$
۱-۸۰۷	$MgCl_2+2AgNO_3\rightarrow 2AgCl+Mg(NO_3)_2$ $\frac{22/8\times V}{1\times95}=\frac{0/02}{2}\Rightarrow V=0/0416L=41/6mL$
۳-۸۰۸	$FeCl_2$ تولیدی واکنش اول، در واکنش دوم مصرف می‌شود؛ از آن جا که ضریب این ماده($FeCl_2$) در دو واکنش یکسان است؛ می‌توانیم مستقیما از مقدار HCl به **رسوب** $Fe(OH)_2$برسیم: $2HCl\approx Fe(OH)_2$ $\frac{0/1\times0/2}{2}=\frac{x}{90}\Rightarrow x=0/9\ g$
۱-۸۰۹	دو واکنش انجام می‌شود؛ و کلر تولیدی واکنش اول، در واکنش دوم مصرف می‌شود؛ از آن جا که ضریب این ماده(کلر) در دو واکنش یکسان است؛ می‌توانیم مستقیما از مقدار HCl به KBr برسیم: $MnO_2+4HCl\rightarrow MnCl_2+Cl_2+2H_2O$ $Cl_2+2KBr\rightarrow 2KCl+Br_2$

$$۴HCl \approx ۲KBr$$
$$\frac{۰/۱\times۰/۲}{۴}=\frac{M\times۰/۱}{۲} \Rightarrow M=۰/۱ molar$$

۴-۸۱۰
$$۲NaHCO_۳ + H_۲SO_۴ \rightarrow Na_۲SO_۴ + ۲CO_۲ + ۲H_۲O$$
$$\frac{x\ g}{۲\times۸۴}=\frac{۴\times۰/۷۵۰}{۱}=\frac{y\ mol\ CO_۲}{۲} \Rightarrow x=۵۰۴g\ NaHCO_۳; y=۶\ mol\ CO_۲$$
$$BaO + CO_۲ \rightarrow BaCO_۳$$
$$\frac{۶\ mol\ CO_۲}{۱}=\frac{z\ g\ BaCO_۳}{۱۹۷} \Rightarrow z=۱۱۸۲\ g\ BaCO_۳$$

۳-۸۱۱
$$MCl_n + nAgNO_۳ \rightarrow M(NO_۳)_n + nAgCl$$
$$\frac{۰/۳\times۰/۰۲۰}{۱}=\frac{۰/۶\times۰/۰۳}{n} \Rightarrow n=۳ \Rightarrow M^{۳+}$$

۳-۸۱۲

(a) غلظت مولی $=\frac{\text{کل مول حل‌های شونده}}{\text{کل حجم}}=\frac{(۱۲\times۰/۰۵)+(۳\times۰/۰۵)}{۰/۲L+۰/۳L}=۱/۵M$

(b) غلظت مولی $=\frac{\text{کل مول حل‌های شونده}}{\text{کل حجم}}=\frac{(۱۲\times۰/۰۵)+۰/۳}{۰/۲L+۰/۱L}=۳M$

(c) غلظت مولی $=\frac{\text{کل مول حل‌های شونده}}{\text{کل حجم}}=\frac{(۴\times۰/۱۵)+(۲\times۰/۲۵)+۰+\frac{۴}{۴۰}}{۰/۱۵L+۰/۳۵L+۰/۱L+۰}=۲/۴M$

(d) V زیاد می‌شود؛ M کم می‌شود؛ $M\times V$ ثابت می‌ماند: $M_۱V_۱=M_۲V_۲$

(e) $M_۱V_۱=M_۲V_۲ \Rightarrow ۰/۲\times V_۱=۰/۰۴\times۲۵۰ \Rightarrow V_۱=۵۰mL$

(f) $M_۱V_۱=M_۲V_۲ \Rightarrow (\frac{۷۳g}{L}\times\frac{۱mol}{۳۶/۵g})\times V_۱=۰/۴\times۵۰ \Rightarrow V_۱=۱۰mL$

(g)
$M_۱V_۱=M_۲V_۲ \Rightarrow$
$(\frac{۱۰ad}{M_w})\times V_۱=۱/۵\times۲۰۰ \Rightarrow (\frac{۱۰\times۲۰\times۱/۲}{۴۰})\times V_۱=۱/۵\times۲۰۰ \Rightarrow V_۱=۵۰mL$

(h) مقدار مول‌های اولیه: $\frac{۳mol}{L}\times۰/۰۲L=۰/۰۶mol$

وقتی که از ۵۰۰mL محلول، ۱۰۰mL را انتخاب می‌کنید، در واقع دارید $\frac{۱}{۵}$ مول‌های محلول اولیه را انتخاب می‌کنید:

$$\frac{۱}{۵}\times۰/۰۶mol=۰/۰۱۲mol$$

تبدیل به جرم: $۰/۰۱۲mol\times\frac{۴۰g}{۱mol}=۰/۴۸g=۴۸۰mg$

۱-۸۱۳ در شکل (۱) فقط آب افزوده شده‌است.

۴-۸۱۴ $M_۱V_۱=M_۲V_۲ \Rightarrow ۰/۲۰\times V_۱=۰/۰۴\times۵۰۰ \Rightarrow V_۱=۱۰۰mL$

۲-۸۱۵ $M_۱V_۱=M_۲V_۲ \Rightarrow ۱۰\times V_۱=۰/۲\times۵۰۰ \Rightarrow V_۱=۱۰mL$

حجم محلول باید از ۱۰mL به ۵۰۰mL برسد، حجم آب افزوده شده:
$۵۰۰-۱۰=۴۹۰\ mL$

۳-۸۱۶ $M_۱V_۱=M_۲V_۲ \Rightarrow ۰/۵\times V_۱=۰/۲\times۱۰۰ \Rightarrow V_۱=۴۰mL$

۳-۸۱۷
$M_۱V_۱=M_۲V_۲ \Rightarrow$
$(\frac{۱۰ad}{M_w})\times V_۱=۱/۵\times۲۰۰ \Rightarrow (\frac{۱۰\times۳۶/۵\times۱/۲۵}{۳۶/۵})\times V_۱=۲\times۱۰۰ \Rightarrow V_۱=۱۶mL$

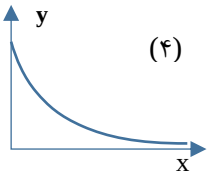
۳-۸۱۸ $M_۱V_۱=M_۲V_۲$

$$\frac{۱۰\times۳۶/۵\times۱/۲}{۳۶/۵}\times V_۱=\frac{۱۰\times۰/۰۱۰۹۵\times۱}{۳۵/۵}(V_۱+۱۰)$$
$V_۱=۲/۵\ mL$

۴-۸۱۹ رابطه غلظت مولار با حجم: $M=\frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم}}$

مشابه نمودار روبه‌رو برای y و x است: $y=\frac{۱۲}{x}$

برای مقادیر مثبت x ، نمودار به صورت زیر است:



(۴)

۴-۸۲۰ از آن جا که مول کلرید ظرف ۱ ، دو برابر ظرف۲ است:
$$\frac{M_۱V_۱}{M_۲V_۲}=۲ \Rightarrow \frac{M_۱\times۱۰۰}{M_۲\times۴۰۰}=۲ \Rightarrow \frac{M_۱}{M_۲}=۸$$

۴-۸۲۱ غلظت مولی $=\frac{\text{کل مول حل‌های شونده}}{\text{کل حجم}}=$
$$\frac{(۱/۵\times۰/۰۲۰)+۰+(۲\times۰/۰۳۰)}{۰/۰۲۰L+۰/۱۰L+۰/۰۳۰L}=۱/۵\ M$$
برای ساده‌تر شدن، می‌توانستیم تمام حجم‌های صورت و مخرج را بر حسب میلی‌لیتر بنویسیم:
$$\frac{(۱/۵\times۲۰)+۰+(۲\times۳۰)}{۲۰+۱۰+۳۰}=۱/۵\ M$$

۴-۸۲۲
$$\frac{(۳\times V)+(۱\times۵)}{V+۵}=۲/۵\ M \Rightarrow V=۱۵L$$

۱-۸۲۳ جرم کلسیم در محلول دوم = جرم کلسیم در محلول اول
$$۰/۱\frac{mol}{L}\times V\times\frac{۴۰g}{۱mol}=\frac{۱۰۰mg}{L}\times۰/۲۵L\times\frac{۱g}{۱۰۰۰mg}$$
$V=۰/۰۰۶۲۵L=۶/۲۵L$

۲-۸۲۴ مول اولیه $=M_۲V_۲$
$$۰/۴\frac{mol}{L}\times۰/۵۰۰L=۰/۴\times x\ g\times\frac{۱mol}{۹۸g} \Rightarrow x=۴۹g$$

۱-۸۲۵
$$\frac{(۳\times۲/۵)+(۱/۵\times V)}{۳۰}=۰/۵\ M \Rightarrow V=۵L$$

۳-۸۲۶
$$۲HNO_۳ + Zn(OH)_۲ \rightarrow Zn(NO_۳)_۲ + ۲H_۲O$$
$\frac{M\times۰/۰۱۰L}{۱}=\frac{۰/۰۰۲mol}{۲} \Rightarrow M=۰/۴$ molar محلول رقیق
$M_۲V_۲=M_۱V_۱ \Rightarrow ۰/۴\times۲۵۰=M_۱\times۴۰ \Rightarrow M_۱=۲/۵$ مولار

۸۲۷-

(a)

$\frac{g}{۱۰۰\ g\ H_۲O}$	۱	۰/۰۱

محلول	کم محلول	نامحلول
مانند: شکر – سدیم‌کلرید	مانند: کلسیم‌سولفات	مانند: باریم سولفات-کلسیم فسفات- نقره کلرید (بس کف نکرد)

(b)

جرم نمک	x	۶g
جرم آب	۱۰۰ g	۲۰۰۰g

$x=۰/۳$ بنابراین کم محلول است.

(c)

جرم نمک	۳۶g	X
جرم آب	۱۰۰ g	۲۰۰g

$x=۷۲g$ حل می‌شود.

بنابراین از ۷۵ گرم نمک، ۷۲ گرم آن حل می‌شود و۳ گرم آن رسوب می‌کند.

جرم نمک	۳۶g	۱۸۰
جرم آب	۱۰۰ g	y

$y=۵۰۰g$

(d)

جرم نمک	x	۶g
جرم آب	۱۰۰ g	۲۰g

$x=۳۰g$ ۳۰ گرم نمک در ۱۰۰g آب

(e) C= محلول فراسیرشده ، زیرا مقداری نمک از محلول به بلور اضافه شده‌است.

B= محلول سیر نشده، زیرا مقداری از نمک در محلول حل شده‌است.
A=محلول سیرشده، زیرا مقدار نمک تغییری نکرده است.

(f

جرم نمک	۸۰g	x
جرم آب	۱۰۰ g	۳۰۰g

$x=۲۴۰g\ KNO_۳$

(g

جرم نمک	۸۰g	۱۲۰g
جرم آب	۱۰۰ g	y

آب $y=۱۵۰g$

(h **روش اول:**

نمک $x=۴۰۰g$	جرم نمک	۸۰g	x
آب $y=۵۰۰g$	جرم آب	۱۰۰ g	y
۴۹°C	جرم محلول	۱۸۰g	۹۰۰g

با سرد کردن، جرم نمک و محلول تغییر می‌کند اما جرم آب همان ۵۰۰ گرم است:

نمک $x'=۲۵۰g$	جرم نمک	۵۰g	x'
حل می‌شود	جرم آب	۱۰۰ g	۵۰۰g
۳۴°C			

یعنی از ۴۰۰ گرم نمک اولیه، مقدار ۲۵۰ گرم آن حل شده باقی می‌ماند، پ س **۱۵۰g**=۲۵۰-۴۰۰ آن رسوب می‌کند.

روش میان بر دیگر:

طبق نمودار اگر محلولی شامل ۱۰۰ گرم آب و ۸۰ گرم نمک (جمعا ۱۸۰g محلول) را از دمای ۴۹ به دمای ۳۴ درجه برسانیم؛ مقدار ۳۰g نمک رسوب می‌کند.

$$\frac{\text{رسوب } ۳۰\ g}{\text{محلول } ۱۸۰\ g} = \frac{x\ g}{\text{محلول } ۹۰۰\ g} \Rightarrow x = ۱۵۰g \text{ رسوب}$$

(i $$\frac{\text{رسوب } x\ g}{\text{محلول } ۱۸۰\ g} = \frac{۲۷۵\ g}{\text{محلول } ۹۰۰\ g} \Rightarrow x = ۵۵\ g \text{ رسوب}$$

حال روی محور عمودی نمودار از ۸۰ گرم باید ۵۵ گرم پایین‌تر بیاییم، می‌رسیم به انحلال‌پذیری ۲۵ گرم ؛ با توجه به نمودار، انحلال‌پذیری ۲۵گرم برای این نمک در دمای ۱۵^oC اتفاق می‌افتد.

(j در دمای ۱۲^oC انحلال‌پذیری این نمک ۲۰ گرم است، پس اگر ۱۸۰ گرم محلول اولیه را تا دمای ۱۲^oC سرد کنیم، ۶۰ گرم رسوب به دست می‌آید:

$$\frac{\text{رسوب } ۶۰\ g}{\text{محلول } ۱۸۰\ g} = \frac{\text{رسوب } ۱۸\ g}{\text{محلول } x\ g} \Rightarrow x = ۵۴\ g \text{ رسوب}$$

(k **انحلال‌پذیری** لیتیم سولفات در ۱۰۰ گرم آب، از ۳۵ گرم به ۲۵ گرم می‌رسد یعنی ۱۰ گرم رسوب می‌کند:

$$\frac{\text{رسوب } ۱۰\ g}{\text{محلول } ۱۰۰ + ۳۵\ g} = \frac{x\ g}{\text{محلول } ۲۷\ g} \Rightarrow x = ۲\ g \text{ رسوب}$$

(l X=فراسیرشده ; Y=سیرشده ; Z= **سیرنشده**

(m **سیرشده**

۸۲۸- (a

A: $y = \frac{۴}{۵}x + ۳$

(b

KCl: $(۰,۲۷)\ ;\ (۱۰۰,۵۷) \Rightarrow s = \frac{۳۰}{۱۰۰}\theta + ۲۷$

$Li_۲SO_۴$: $(۰,۳۵)\ ;\ (۱۰۰,۲۰) \Rightarrow s = \frac{-۱۵}{۱۰۰}\theta + ۳۵$

$NaNO_۳$: $(۰,۷۲)\ ;\ (۳۰,۹۵) \Rightarrow s = \frac{۲۳}{۳۰}\theta + ۷۲$

NaCl : $(۰,۳۳)\ ;\ (۱۰۰,۴۰) \Rightarrow s = \frac{۷}{۱۰۰}\theta + ۳۳$

(c

A: $s = \frac{۲۳-۸}{۱۰۰-۰}\theta + ۸ \Rightarrow s = ۱/۵\theta + ۸$

θ (°C)	۰	۱۰	۲۰	۲۸	۴۰
S(g **A** /۱۰۰g $H_۲O$)	۸	۲۳	۳۸	۵۰	۶۸

B: $s-۴۶ = \frac{۲۲-۴۶}{۲۵-۱۰}(\theta-۱۰) \Rightarrow s = -۱/۶\theta + ۶۲$

θ (°C)	۱۰	۱۵	۲۵	۳۵
S(g **B** /۱۰۰g $H_۲O$)	۴۶	۳۸	۲۲	۶

(d صعودی است.

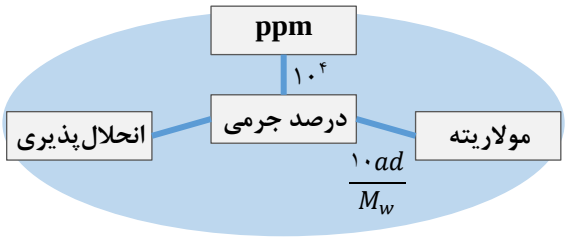
۸۲۹- (a کلسیم $Ca^{۲+}$

(b $(۱۰,۲۵)\ ,\ (۵۰,۴۰) \Rightarrow s-۲۵ = \frac{۴۰-۲۵}{۵۰-۱۰}(\theta-۱۰) \Rightarrow s = ۰/۳۷۵\ \theta + ۲۱/۲۵$

(c $\theta=۳۵ \Rightarrow s=۰/۳۷۵\theta+۲۱/۲۵ \Rightarrow s = ۰/۳۷۵\times۳۵ + ۲۱/۲۵=۳۴/۳۷۵g$

(d با توجه به معادله بالا، عرض از مبدا خط $s=۰/۳۷۵\theta+$**۲۱/۲۵** برابر با **۲۱/۲۵**است.

(e



(f $w/w\%\ KNO_۳ = \frac{۸۰}{۱۰۰+۸۰} \times ۱۰۰ = ۴۴/۴\ \%$

۸۳۰-۲ ۱) درست
۲) نادرست: فراسیرشده (زیرا نقطه (۲۰،۱۰) بالای منحنی است.)
۳) درست: رسوب ۲۴-۱۳=۱۱g
۴) درست: $\frac{۲۴}{۱۰۰+۲۴} \times ۱۰۰ = ۱۹/۳۵\%$

۸۳۱-۲ ۱)درست: $w/w\% = \frac{۸/۲۱}{۱۰۰+۸/۲۱} \times ۱۰۰ = ۷/۵۸\ \%$
۲)نادرست: باریم‌سولفات در آب نامحلول است زیرا انحلال‌پذیری آن از ۰/۰۱ کمتر است.
۳)درست: ۱- هگزانول ، زیرا ۱ > ۰/۵۹ > ۰/۰۱

۸۳۲-۳

۸۳۳-۲

۸۳۴-۴ باریم‌سولفات در آب نامحلول است.

۸۳۵-۳ فشار روی انحلال‌پذیری جامدها و مایع‌ها در آب اثری ندارد. (فشار فقط روی انحلال‌پذیری گازها اثر دارد.)

۸۳۶-۱

x=۲۰g	جرم نمک	x	۸g
۲۰ گرم نمک در ۱۰۰g آب	جرم آب	۱۰۰ g	۴۰g

۸۳۷-۲

x=۷/۵ g	جرم نمک	۳۰	x g
	جرم آب	۱۰۰ g	۲۵g

۷/۵ گرم نمک می‌تواند در ۳۰g آب حل شود. پس با ۷ گرم نمک **سیر نمی‌شود**.

۸۳۸-۳

x=۲۷/۵g	جرم نمک	x	$۰/۷۵mol \times \frac{۱۱۰g}{۱mol}$
۲۷/۵g نمک در ۱۰۰g آب	جرم آب	۱۰۰ g	۳۰۰g

۸۳۹-۴ در ظرف A از ۲/۰۰۰ گرم ماده، ۱/۹۹۷ گرم رسوب کرده ، پس ۰/۰۰۳ گرم در ۵۰g آب حل شده‌است:

x=۰/۰۰۶g	جرم A	x	۰/۰۰۳
کمتر از ۰/۰۱⇦**نامحلول**	جرم آب	۱۰۰ g	۵۰g

برای ماده B :

x=۰/۰۰۸g	جرم B	x	۰/۰۰۴
کمتر از ۰/۰۱⇦**نامحلول**	جرم آب	۱۰۰ g	۵۰g

برای ماده C :

x=۱/۶ g	جرم C	x	۰/۸
بیشتراز ۱ ⇦**محلول**	جرم آب	۱۰۰ g	۵۰g

۴-۸۴۰ آ)درست ب) درست پ) درست ت) درست

۲-۸۴۱ $\frac{۶۱g\ KNO_۳}{۱۰۰g\ H_۲O}=\frac{x}{۲۰۰۰g} \Rightarrow x=۱۲۲۰g$

$۱۲۲۰g\times\frac{۱mol}{۱۰۱g}=۱۲/۰۸mol$

۳-۸۴۲

شکر ۲۰۵	شکر y
آب۱۰۰g	آب ۲۵۰ g
محلول ۳۰۵ g	گرم x

$y=۵۱۲/۵\ g\times\frac{۱mol}{۳۴۲g}=۱/۵mol$

محلول $x=۷۶۲/۵\ g$

۱-۸۴۳

جرم نمک	۳۵ g	۳۵ ton	x
جرم آب	۱۰۰ g	۱۰۰ ton	۷×۱۰^{۶}ton

$x=۲/۴۵\times۱۰^۶$ ton

۴-۸۴۴

جرم حل شونده	x	۳۰ g
جرم آب	۱۰۰ g	۱۵۰-۳۰ g

$x=۲۵\ g$ انحلال‌پذیری

۲-۸۴۵

جرم حل شونده	x	۸۰ g
جرم آب	۱۰۰ g	۴۰۰-۸۰ g

$x=۲۵\ g$

۲-۸۴۶

جرم نمک	۸۰g	x
جرم آب	۱۰۰ g	
جرم محلول	۱۸۰g	۵۴ g

$x=۲۴\ g$ نمک

۴-۸۴۷

جرم حل شونده	۸۰	۰/۶ mol×$\frac{۱۰۰g}{۱mol}$
جرم آب	۱۰۰ g	Y g

$y=۷۵\ g$

جرم محلول=جرم نمک + جرم آب=۷۵+۶۰g=۱۳۵g

۱-۸۴۸ عدد ۳۸۰ گرم محلول اضافی است:

درصد جرمی: $\frac{۹۰}{۱۰۰+۹۰}\times۱۰۰=۴۷/۳٪$

مولاریته: $M=\frac{۱۰ad}{M_w}=\frac{۱۰\times۴۷/۳\times۱/۹}{۸۵}=۱۰/۵$

۳-۸۴۹ $w/w\%\ KNO_۳=\frac{۶۰}{۱۰۰+۶۰}\times۱۰۰=۳۷/۵\%$

۲-۸۵۰ اگر درصد جرمی نمک ۲۰ درصد باشد یعنی در ۱۰۰ گرم محلول آن ۲۰ گرم نمک و ۸۰ گرم آب است:

جرم حل شونده	۲۰	x
جرم آب	۸۰ g	۱۰۰ g

$y=۲۵\ g$

۴-۸۵۱ $M=\frac{۱۰ad}{M_w} \Rightarrow ۴/۸=\frac{۱۰\times a\times۱/۲}{۴۰} \Rightarrow a=۱۶٪$

درصد جرمی: $\frac{x}{۱۰۰+x}\times۱۰۰=۱۶$

انحلال‌پذیری $x=۱۹$

۴-۸۵۲ رسیدن از درصد جرمی به انحلال پذیری:

$\frac{x}{۱۰۰+x}\times۱۰۰=۴۸/۵۶\% \Rightarrow x=۹۴/۴\frac{g}{۱۰۰g\ H_۲O}$

$\frac{\text{تغییردما}(۳۰-۲۰)}{\text{تغییر انحلال پذیری}\ ۹۶-۸۸g}=\frac{y}{۹۴/۴-۸۸} \Rightarrow y=۸^oC$

$\theta=۲۰+۸=۲۸\ ^oC$

۴-۸۵۳ $s=\frac{۳۳-۲۷}{۲۰-۰}(\theta)+۲۷ \Rightarrow s=\frac{۳}{۱۰}\theta+۲۷$

$s=۵۴ \Rightarrow ۵۴=\frac{۳}{۱۰}\theta+۲۷ \Rightarrow \theta=۹۰^oC$

۲-۸۵۴ $s=\frac{۸۰-۷۲}{۱۰-۰}(\theta)+۷۲ \Rightarrow s=\frac{۸}{۱۰}\theta+۷۲$

$\theta=۵۰ \Rightarrow s=\frac{۸}{۱۰}\times۵۰+۷۲ \Rightarrow s=۱۱۲\ g$

۴-۸۵۵ $KCl:\ s=\frac{۳۳-۲۷}{۲۰-۰}(\theta)+۲۷ \Rightarrow s=\frac{۳}{۱۰}\theta+۲۷$

$Li_۲SO_۴:\ s=\frac{۳۴-۳۸}{۲۰-۰}(\theta)+۳۸ \Rightarrow s=\frac{-۲}{۱۰}\theta+۳۸$

اگر بخواهیم انحلال‌پذیری دو نمک باشد باید در دو معادله بالا s را مساوی قرار می‌دهیم: $\frac{-۲}{۱۰}\theta+۳۸=\frac{۳}{۱۰}\theta+۲۷$

$\theta=۲۲\ ^oC$

۲-۸۵۶ ۱)نادرست: شیب نمودار انحلال‌پذیری همه این مواد **مثبت** است.

۲)درست (تغییرات انحلال‌پذیری آن با دما بیشتر است.)

۳) نادرست: در ۲۵۰ g آب دردمای۲۰°C فقط می‌توان ۲/۵×۵۵=**۱۳۷/۵** g $Pb(NO_۳)_۲$ حل کرد.

۴-۸۴۰ ۴)نادرست: در ۵۰۰ g محلول سیرشده $KClO_۳$ دردمای ۲۰°C ،مقدار ۲۸/۳ g از آن وجود دارد.

جرم نمک	۶g	x
جرم آب	۱۰۰ g	
جرم محلول	۱۰۶ g	۵۰۰ g

نمک $x=۲۸/۳\ g$

۱-۸۵۷ انحلال‌پذیری در ۷۵°C: $\frac{\text{نمک}\ ۲۵g}{\text{آب}\ ۷۵-۲۵g}=\frac{S_۲=۵۰}{۱۰۰g}$

انحلال‌پذیری در ۰°C: $\frac{\text{نمک}\ ۱۳/۵g}{\text{آب}\ ۵۰-۱۳/۵g}=\frac{S_۱=۳۷}{۱۰۰g}$

ضریب θ، همان شیب خط انحلال است(یعنی تقسیم تغییرات انحلال پذیری بر تغییرات دما): $\frac{۵۰-۳۷}{۷۵-۰}=+۰/۱۷$

۲-۸۵۸ در ۳۰°C: $NaCl=۳۵$, $KNO_۳=۴۳$ اختلاف a=۸

در ۵۵°C: $NaCl=۳۷$, $KNO_۳=۱۰۰$ اختلاف b=۶۳

b-a=۶۳-۸=۵۵

۴-۸۵۹ $\frac{\text{رسوب}\ ۵۰-۱۰\ g}{\text{محلول}\ ۱۰۰+۵۰\ g}=\frac{x\ g}{\text{محلول}\ ۹۰۰\ g} \Rightarrow x=\text{رسوب}\ ۲۴۰g$

جرم **محلول** باقی‌مانده برابر است با: ۹۰۰-۲۴۰=۶۶۰ g

۱-۸۶۰ عرض از مبدا نمودار ۲۶ است پس مربوط به KCl است.

در دمای ۷۶ درجه:

نمودار: ۵۰g معادله: ۵۲/۶g اختلاف: ۲/۶g

۲-۸۶۱ آ) نادرست: $s=۰/۲\times۶۰+۳۵=۲۳$

ب)درست $=\frac{۲۵g}{۱۰۰gH_۲O+۲۵g}\times۱۰۰$;$s=۰/۲\times۵۰+۳۵=۲۵$

۲۰٪

پ)درست: این ماده و لیتیم‌سولفات نمودار نزولی دارند.

ت)نادرست: با سرد شدن این محلول، نه تنها رسوبی تشکیل نمی‌شود بلکه تمایل به انحلال بیشتر هم دارد!

۱-۸۶۲ $S=۰/۸\theta+۷۲ \Rightarrow S=۰/۸\times۳۰+۷۲=۹۶$

$\frac{\text{نمک}\ ۹۶g}{\text{آب}\ ۱۰۰g}=\frac{x}{۲۵۰} \Rightarrow x=۲۴۰g \Rightarrow ۳۲۴-۲۴۰=۸۴g$ رسوب

وقتی می‌خواهیم در ۱۰۰g $H_۲O$ ، مقدار ۸۴g نمک حل شود، در واقع انحلال پذیری ۸۴ است:

$S=۰/۸\theta+۷۲ \Rightarrow ۸۴=۰/۸\theta+۷۲ \Rightarrow \theta=۱۵^oC$

۴-۸۶۳ مقدار آب: ۳۶۰-۱۶۲=۱۹۸ g $H_۲O$

۳۷/۵g $KNO_۳$	x
(۱۰۰-۳۷/۵)g $H_۲O$	۱۹۸ g $H_۲O$

$x=۱۱۸/۸\ g\ KNO_۳$

رسوب $(۱۶۲-۱۱۸/۸)\ g\ KNO_۳\times\frac{۱mol}{۱۰۰g}=۰/۴۳\ mol\ KNO_۳$

۴-۸۶۴ انحلال‌پذیری در ۶۰°C: $S=۰/۸\theta+۲۲=۰/۸\times۶۰+۲۲=۷۰$

انحلال‌پذیری در ۲۰°C: $S=۰/۸\theta+۲۲=۰/۸\times۲۰+۲۲=۳۸$

$\frac{\text{رسوب}\ ۷۰-۳۸\ g}{\text{محلول}\ ۱۰۰+۷۰\ g}=\frac{x\ g}{\text{محلول}\ ۵۱۰\ g} \Rightarrow x=\text{رسوب}\ ۹۶g$

۲-۸۶۵

۱۰°C	جرم نمک	۲۰g	x
	جرم آب	۱۰۰ g	۲۵۰

نمک $x=۵۰g$ حل می‌شود

مقدار نمک رسوب کرده: ۱۵۰-۵۰=۱۰۰g

۳-۸۶۶ $\frac{\text{رسوب}\ ۳۰-۱۰\ g}{\text{محلول}\ ۱۰۰+۳۰\ g}=\frac{x\ g}{\text{محلول}\ ۳۲۵\ g} \Rightarrow x=\text{رسوب}\ ۵۰\ g$

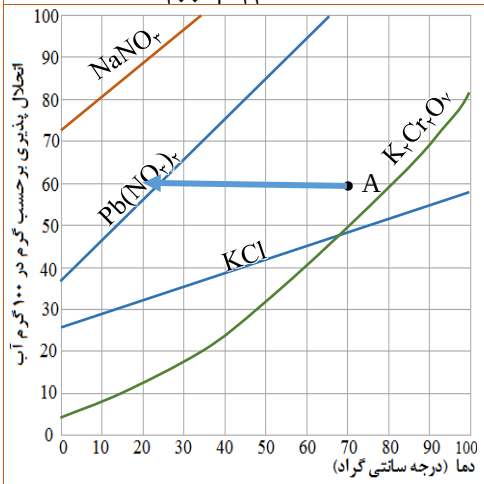
۱-۸۶۷ $\frac{\text{رسوب}\ ۶۰-۱۵\ g}{\text{محلول}\ ۱۰۰+۶۰\ g}=\frac{۱۳/۵\ g}{\text{محلول}\ x\ g} \Rightarrow x=\text{رسوب}\ ۴۸\ g$

۴-۸۶۸ درصد نمک رسوب کرده: $\frac{۷۰-۱۴}{۷۰}\times۱۰۰=۸۰\%$

درصدجرمی نمک در محلول باقی‌مانده:

$\frac{۱۴}{۱۰۰+۱۴} \times ۱۰۰ = ۱۲/۳\ \%$

۲-۸۶۹ تغییر دمای مورد نظر در شکل نشان داده‌شده است؛ با توجه به بالا بودن نمودار **سدیم نیترات**، رسوبی از آن تشکیل نمی‌شود.



۱-۸۷۰

$\frac{\text{رسوب } x\ g}{\text{محلول } ۹۰\ g} = \frac{۳۰\ g}{\text{محلول } ۸۰+۱۰۰\ g} \Rightarrow x = ۶۰\ g$ رسوب

یعنی روی نمودار باید از ۸۰ گرم ، ۶۰ گرم پایین‌تر بیاییم؛ یعنی به انحلال‌پذیری ۲۰ می‌رسیم.

با انحلال‌پذیری ۲۰ ، دما را می‌خوانیم: **۱۰°C**

۱-۸۷۱ در دمای ۶۸°C انحلال‌پذیری هر دو ماده برابر با ۴۷g در ۱۰۰ گرم آب است.

اگر مقدار اولیه هر دو محلول را ۱۴۷g بگیریم؛

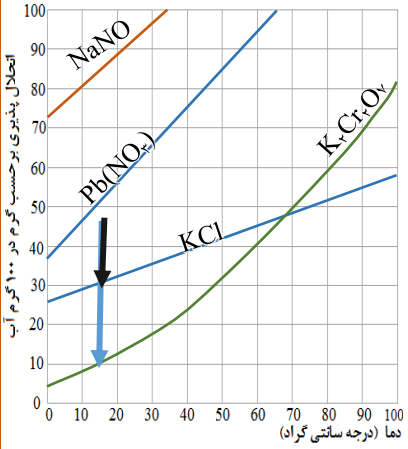
با رساندن به دمای ۱۵°C تغییرات هرکدام نشان داده شده‌است:

رسوب $K_۲Cr_۲O_۷$ = ۳۷ g

رسوب KCl = ۱۷g

نسبت:

$\frac{۳۷}{۱۷} = ۲/۱۷$



۲-۸۷۲ محلول اول:

نمک $x = ۴۰\ g$

آب $y = ۵۰\ g$

x	۸۰ g	جرم نمک	۵۰°C
y	۱۰۰ g	جرم آب	
۹۰ g	۱۸۰ g	جرم محلول	

محلول دوم:

نمک $x = ۱۸\ g$

آب $y = ۳۰g$

x	۶۰ g	جرم نمک	۴۰°C
y	۱۰۰ g	جرم آب	
۴۸ g	۱۶۰ g	جرم محلول	

مجموع جرم نمک = ۴۰+۱۸=۵۸g

مجموع جرم آب = ۵۰+۳۰=۸۰g

موقع مخلوط کردن در دمای ۲۰°C :

نمک $x = ۲۴g$ حل می‌شود

x	۳۰g	جرم نمک	**۲۰°C**
۸۰	۱۰۰ g	جرم آب	

جرم رسوب= ۵۸-۲۴=۳۴ g

۱-۸۷۳ در دمای ۶۰°C انحلال‌پذیری این نمک ؛ ۷۰g در ۱۰۰g آب است.

$\frac{\text{رسوب } x\ g}{\text{محلول } ۵۱۰\ g} = \frac{۱۲۰\ g}{\text{محلول } ۱۰۰+۷۰\ g} \Rightarrow x = ۴۰\ g$ رسوب

یعنی در معادله باید از ۷۰ گرم ، ۴۰ گرم پایین‌تر بیاییم؛ یعنی به انحلال‌پذیری ۳۰ می‌رسیم:

s=۳۰ ⇨ $۳۰ = ۰/۸\theta + ۲۲$ ⇨ θ=**۱۰°C**

۳-۸۷۴ ۱g کلسیم به معنای ۳/۴ g ماده $CaSO_۴$ است:

$۱g \times \frac{۱۳۶\ g\ CaSO_۴}{۴۰\ g\ Ca} = ۳/۴g\ CaSO_۴$

در ۵۰۰ گرم آب چند گرم $CaSO_۴$ حل می‌شود؟

x	۱/۰۲ g	جرم نمک	نمک x=۵/۱g
۵۰۰	۱۰۰ g	جرم آب	می‌تواند حل شود

چند گرم دیگر می‌توان حل کرد؟ ۱/۷ g =۵/۱-۳/۴

۳-۸۷۵ موارد نادرست:

آ) در نقطهٔ A ، $KNO_۳$ سیرنشده‌است.

ب) درست

پ) در دمای ۲۵°C، مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های دارای یون K^+، حدود ۷۰ گرم و انحلال‌پذیری $NaNO_۳$ ، ۹۰ است.

ت) معادله:$S = -۰/۱۵\theta + ۳۵$ است.(شیب منفی)

۲-۸۷۶ اگر درصد جرمی ۳۷/۵ باشد، یعنی در ۱۰۰ گرم محلول ۳۷/۵ گرم نمک و ۶۲/۵ گرم آب هست، انحلال‌پذیری را حساب می‌کنیم:

$\frac{۳۷/۵\ g}{۶۲/۵ g_{آب}} = \frac{x}{۱۰۰} \Rightarrow x = ۶۰\ g$ حال از روی نمودار به دمای **۴۰°C** می‌رسیم.

برای درصد ۱۶/۷ نیز داریم: $\frac{۱۶/۷\ g}{۸۳/۳ g_{آب}} = \frac{y}{۱۰۰} \Rightarrow y = ۲۰\ g$ از روی نمودار به دمای **۱۰°C** می‌رسیم. تفاوت این دو دما=**۳۰°C**

۲-۸۷۷ آ)درست: $\frac{۳۶\ g\ NaCl}{۱۰۰\ g\ H_۲O} = \frac{۴۱۶}{x} \Rightarrow x = ۱۱۵۵\ g\ H_۲O$ ، این مقدار آب، ۱۵/۵ درصد بیشتر از مقدار اولیه است.

پ) درست: $\frac{۳۶\ g\ NaCl}{۱۰۰\ g\ H_۲O} = \frac{y}{۱۰۰۰} \Rightarrow y = ۳۶۰\ g\ NaCl$ ، این مقدار نمک، ۱۳/۵ درصد کمتر از مقدار اولیه است.

۲-۸۷۸ به دست آوردن جرم $H_۲S$ مصرف شده:

$$۲KOH + H_۲S(aq) \rightarrow K_۲S + ۲H_۲O$$

$$\frac{۱ \times ۰/۰۰۵}{۲} = \frac{x\ \text{گرم}}{۳۴} \Rightarrow x = ۰/۰۸۵g\ H_۲S$$

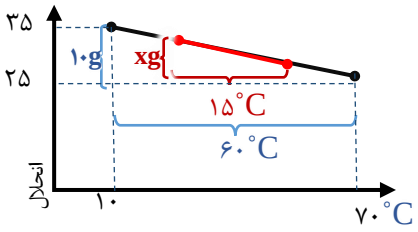
یعنی از ۲۵/۰۸۵ گرم، مقدار ۰/۰۸۵ گرم آن $H_۲S$ و بقیه آن آب بوده است، برای انحلال‌پذیری باید ببینیم در ۱۰۰ گرم آب چند گرم $H_۲S$ حل می‌شود:

$$\frac{۰/۰۸۵H_۲S}{\text{گرم آب } ۲۵} = \frac{y}{\text{گرم آب } ۱۰۰} \Rightarrow y = ۰/۰۳۴gH_۲S$$

۴-۸۷۹ درصد جرمی در محلول:

$M = \frac{۱۰ad}{M_w} \Rightarrow ۲ = \frac{۱۰a \times ۱}{۱۱۰} \Rightarrow a = ۲۲٪$

انحلال‌پذیری دراین دما چقدر است؟(از ۱۰۰ گرم محلول،۲۲گرم نمک و ۷۸ گرم آب‌است):



$\frac{\text{نمک } ۲۲g}{\text{آب } ۷۸g} = \frac{\text{نمک } xg}{\text{آب } ۱۰۰g} \Rightarrow x = ۲۸\ \frac{g}{۱۰۰gH_۲O}$

اگر ۱۰۰ گرم آب داشته باشیم، با ۶۰ درجه افزایش دما، ۱۰g رسوب داریم، با ۱۵ درجه افزایش دما:

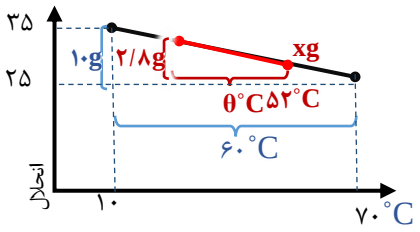
$\frac{\text{رسوب } 10\,g}{\text{افزایش دما } 60^\circ C} = \frac{x}{15} \Rightarrow x = 2/5g$ رسوب

درصد رسوب: $\frac{2/5}{28} \times 100 = 8/9\%$

۲-۸۸۰ درصد جرمی در محلول:

$M=\frac{10ad}{M_w} \Rightarrow 2 = \frac{10a\times 1}{110} \Rightarrow a = 22\%$

انحلال‌پذیری دراین دما چقدر است؟(از ۱۰۰ گرم محلول،۲۲گرم نمک و ۷۸ گرم آب‌است):



$\frac{\text{نمک } 22g}{\text{آب } 78g} = \frac{\text{نمک } xg}{\text{آب } 100g} \Rightarrow x=28 \ \frac{g}{100gH_2O}$

در کدام دما، انحلال پذیری برابر ۲۸ است؟

$\frac{\text{نمک } 25\text{-}28}{70-10\,^\circ C} = \frac{\text{نمک } 25\text{-}35}{70\text{-}T\,^\circ C} \Rightarrow T=52^\circ C$

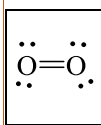
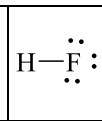
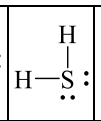
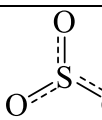
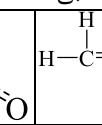
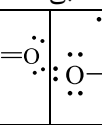
حالا برای این که ۱۰ درصد نمک(یعنی۲/۸g=۲۸×۰/۱۰) رسوب کند:

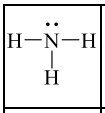
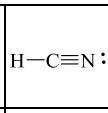
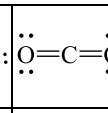
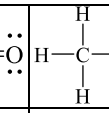
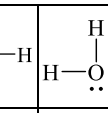
$\frac{\text{رسوب نمک } 10g}{60^\circ C} = \frac{\text{نمک } 2/8g}{\theta^\circ C} \Rightarrow \theta=16/8\,^\circ C \approx 17^\circ C$

۱-۸۸۱

a) قطبی – ناقطبی

b) قطبی - ناقطبی

					
ناقطبی	قطبی	قطبی	ناقطبی	قطبی	قطبی

				
قطبی	قطبی	ناقطبی	ناقطبی	قطبی

c) مولکول‌های قطبی ، یک سر منفی‌تر و یک سر مثبت‌تر دارند.

d) CH_2Cl_2 قطبی - $CHCl_3$ قطبی - CCl_4 ناقطبی

e) درست

f) موادِ ناقطبی سبک > مواد ناقطبی سنگین‌تر > مواد قطبی

g) قطبی

h) -

نیروهای بین مولکولی	**مواد ناقطبی** $\mu \approx 0$	نیروی بین مولکولی به **جرم** بستگی دارد.
	مواد قطبی $\mu > 0$	نیروی بین مولکولی به میزان **قطبیت** و **جرم** بستگی دارد.
	قطبی ویژه $\mu >> 0$	**نیروی(پیوند) هیدروژنی:** بین مولکول‌هایی که دارای یکی از پیوندهای H-F ، H-O یا H-N باشند.

i) مواد ناقطبی< مواد قطبی< هیدروژنی

j) a) $CH_4 < CF_4 < CCl_4$

در مواد ناقطبی، نیروی بین مولکولی با جرم رابطه مستقیم دارد.

b) $CH_4 < C_2H_6 < C_2H_8$

در مواد ناقطبی، نیروی بین مولکولی با جرم رابطه مستقیم دارد.

c) $H_2 < F_2 < H_2S < H_2O << NaCl$

NaCl غریبه است! زیرا «مولکولی» نیست و ساختار شبکه‌ای دارد؛

آب به خاطر پیوند هیدروژنی نقطه جوش نسبتا بالاتری دارد.

H_2S قطبی است. و F_2 در مقایسه با H_2 جرم بیشتری دارد.

k) در بین چهار ستون داده شده؛ مواد ستون متان، همگی ناقطبی اند و نقطه جوش نسبتا پایینی دارند.

مواد سه ستون دیگر قطبی اند و نقطه جوش نسبتا بالاتری دارند.

در بین آن‌ها سه ماده HF ، H_2O و NH_3 به خاطر پیوند هیدروژنی نقطه جوش خیلی بالاتری دارند.

۸۸۲-

a) گشتاور - میزان چرخانندگی - دبای

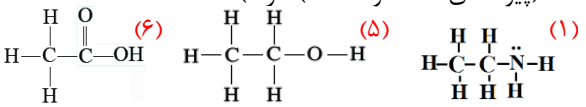
b) آ)هر دو ب)H_2S پ)H_2O (پیوند هیدروژنی دارد) ت) H_2Sگاز - H_2Oمایع

c) H_2O ۱/۸۵ D (آب قطبی‌تر است.) ، H_2S ۰/۹۷ D

d) A نقطه جوش بالاتر (هم قطبی‌تر است و هم جرم مولکولی نسبتا بالایی دارد.)

C نقطه جوش پایین تر(هم ناقطبی‌تر است و هم جرم مولکولی نسبتا کمی دارد.)

e) مولکول‌هایی که بین آن‌ها پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود (پیوندهای H-O و H-N) دارند):



f) هلیم < نیتروژن < اکسیژن < آب

جرم ۴ جرم۲۸ جرم ۳۲ پیوند هیدروژنی

g) هیدروژن < نیتروژن < آمونیاک

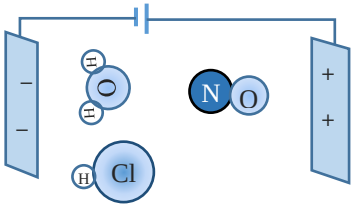
جرم ۲ جرم۲۸ پیوند هیدروژنی

h) فلوئور و کلر به حالت گاز هستند (جرم مولی نسبتا کمتر از دیگر هالوژن‌ها)

i) قوی‌تر باشد.

j) SO_2 - هم قطبی است هم جرم بیشتری دارد.

k) CO_2 ، O_2 و متان جهت گیری نمی‌کنند.



l) ضعیف‌تر باشد.

m) قطبی بودن مولکول - جرم مولکول

n) F > O > N > Cl > C > H

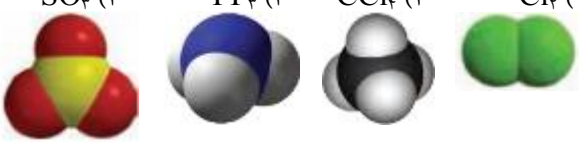
۸۸۳-۳

۸۸۴-۱ مواد قطبی: آب - H_2S – HCl-HCl - HBr — PH_3 NH_3

AsH_3 – استون - اتانول

۸۸۵-۳ با توجه به شکل مولکول‌ها، PF_3 قطبی است.

۱) Cl_2 ۲) CCl_4 ۳) PF_3 ۴) SO_3

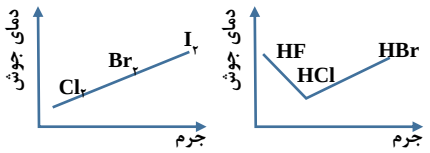


۸۸۶-۲ در هر گزینه مولکول‌های قطبی عبارتند از:

۱) SO_2 ۲) - ۳) SO_2 ۴) H_2O

۸۸۷-۳ مولکول‌های قطبی: PCl_3 , CH_2O , HCl

۸۸۸-	۲	$A=_{35}Br$, $B=_{15}P$ ⇨ PBr_3 قطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند.
۸۸۹-	۲	مولکول‌های قطبی: PCl_3 , $NOCl$, $SOCl_2$ OCl_2
۸۹۰-	۱	آمونیاک به خاطر پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد.
۸۹۱-	۱	A نقطه جوش بالاتر (هم قطبی‌تر و هم جرم مولکولی نسبتا بالا) C نقطه جوش پایین تر(هم ناقطبی‌تر و هم جرم مولکولی نسبتا کم)
۸۹۲-	۱	$H_2 < F_2 < HCl < H_2O << NaCl$ NaCl غریبه است! زیرا «مولکولی» نیست و ساختار شبکه‌ای دارد؛ آب به خاطر پیوند هیدروژنی نقطه جوش نسبتا بالاتری دارد. HCl قطبی است. و F_2 در مقایسه با H_2 جرم بیشتری دارد.
۸۹۳-	۱	همه این مولکول‌ها ناقطبی اند و ید به خاطر جرم مولکولی بیشتر، نقطه جوش بالاتری دارد.(نیروی واندروالسی قوی تری دارد.)
۸۹۴-	۱	**گاز** N_2 نیروی بین مولکولی ضعیف تری نسبت به بقیه دارد، پس مایع کردن آن دشوار است.
۸۹۵-	۴	تمام گزینه‌ها پیوند هیدروژنی دارند به جز CH_4
۸۹۶-	۴	آ) درست ب) درست: به خاطر پیوند هیدروژنی پ) نادرست: فقط HF پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. ت) درست ث)درست ج)نادرست: SO_2 هم قطبی است و هم جرم مولی بیشتری دارد، پس راحت‌تر از O_2 مایع می‌شود.
۸۹۷-	۴	آ) درست: اتانول پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. ب) درست: آمونیاک پیوند هیدروژنی دارد. پ) درست ت) درست
۸۹۸-	۱	موارد نادرست: پ) آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول‌های خمیده، قطبی‌اند و نقطهٔ جوش آب بالاتر است(پیوند هیدروژنی). ت) جرم مولی F_2 از جرم مولی HCl بیشتر است، ولی نقطهٔ جوش HCl ،(است) بالاتر است.
۸۹۹-	۳	نیروهای بین مولکولی در مادهٔ B قوی‌تر است زیرا توانسته از تبخیر آن جلوگیری کند. مادهٔ C زودتر به جوش می‌آید زیرا زیاد تبخیر شده‌است .
۹۰۰-	۴	در تری متیل آمین، پیوند H-N وجود ندارد.
۹۰۱-	۲	
۹۰۲-	۴	۱) x پیوند کووالانسی است. ۲) x پیوند هیدروژنی نیست زیرا پیوند هیدروژنی بین H و یکی از اتم‌های F ، O یا N باشد. (نه بین دو اتم H) ۳) x پیوند هیدروژنی نیست زیرا در پیوند نشان داده شده، اتم H حضور ندارد. ۴) x پیوند هیدروژنی است.
۹۰۳-	۳	در H-Cl اتم‌های F ، O یا N حضور ندارد.
۹۰۴-	۲	۱) NH_3 پیوند هیدروژنی دارد و باید از بقیه نقطه جوش بالاتری داشته باشد. ۲) درست ۳) HF پیوند هیدروژنی دارد و باید از بقیه نقطه جوش بالاتری داشته باشد. ۴) H_2O پیوند هیدروژنی دارد و باید از بقیه نقطه جوش بالاتری داشته باشد.
۹۰۵-	۴	
۹۰۶-	۴	فقط پایداری اوزون کمتر از اکسیژن است.

۹۰۷-	۴	مواد مولکولی: H_2O , O_3 , C_6H_{14} , e)HCl , c) مواد یونی: a)NaCl , b)$MgSO_4$, d)NH_4NO_3 دقت شود که ماده NH_4NO_3 یونی است. (دارای یون‌های: NH_4^+ و NO_3^-)
۹۰۸-	۲	مواد مولکولی(که برای ذوب آن‌ها باید بر نیروهای بین مولکولی غلبه کرد): آ)یُد پ)تترافسفردکااکسید مواد یونی: ب)منیزیم‌کلرید ت)کلسیم‌فلوئورید ث)آلومینیوم‌اکسید
۹۰۹-	۱	۱) درست ۲) نادرست: ساختار هر دو خمیده است، اما H_2O **پیوند هیدروژنی** دارد و H_2S خیر. ۳)نادرست: جرم وشعاع به اندازه **پیوندهیدروژنی** مهم نیست. ۴) نادرست: قطبیت آب (۱/۸D) بسیار بیشتر ازH_2S(۰/۸۵D) است.
۹۱۰-	۲	۱)نادرست: در مواد یکجور  هسته(ناقطبی) عامل تعیین کننده، **جرم** است. ۲)درست: عامل تعیین روند در این مولکول‌های قطبی=پیوند هیدروژنی، و عامل مولکول‌های ناقطبی=جرم مولکولی ۳)نادرست:مطابق شکل بالا ۴)نادرست ،فقط برم مایع است.
۹۱۱-	۴	**D ، گاز نجیب دولایه‌ای، نئون است:** A , B , C , D , E , G N , O , F , Ne , Na , Mg ۱) نادرست: E و C (Na و F) پیوند **یونی** تشکیل می‌دهند. ۲) نادرست: عنصر B (O)با هیدروژن ترکیبی با فرمول H_2O به وجود می‌آورد ۳) نادرست: برای ذوب کردن ترکیب حاصل از اتم‌های C و G (یعنی MgF2) باید بر نیروهای یونی غلبه کرد. ۴) درست: سه عنصر A , B , C دارای مولکول‌های ناقطبی و دواتمی هستند. (N_2 , O_2 , F_2)
۹۱۲-		**a)** یخ=E , یخ=D , مایع=C , گاز=B , یخ=A **b)** در یخ: با ۴ مولکول دیگر ؛ در مایع با حدود۳ مولکول دیگر ؛ گاز: صفر
		c) اکسیژن-شش – کندوی زنبور عسل **d)** خالی – سه –باز- شش – کمتر – بیشتر **e)** قطره‌های ریز آب **f)** هیدروژنی
۹۱۳-		a) در شکل A : ماده الف آب است. b) در شکل B: مایع Y آب است. c) حرکت لرزشی
۹۱۴-	۳	
۹۱۵-	۴	۱) نادرست: در یخ، اتم‌های اکسیژن در راس حلقه‌های شش ضلعی، قرار دارند. ۲) نادرست: در یخ مولکول‌ها، فقط حرکت ارتعاشی دارند. ۳) نادرست: در بین حالت‌های فیزیکی آب، تعداد پیوندهای هیدروژنی در حالت مایع ، کمتر از یخ است. ۴) درست
۹۱۶-	۳	آ) درست ب) درست پ) نادرست: از طریق ۴ پیوند هیدروژنی به مولکول‌های دیگر متصل است.

ت) درست
ث)نادرست: در مایع، مولکول‌ها ثابت نیستند.(اون جامده که نسبتا ثابتند! و فقط ارتعاش دارند.)

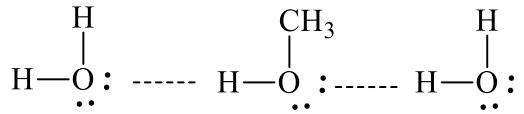
۹۱۷- a) –

	اتانول	استون	هگزان
آب	محلول	محلول	نامحلول
هگزان			

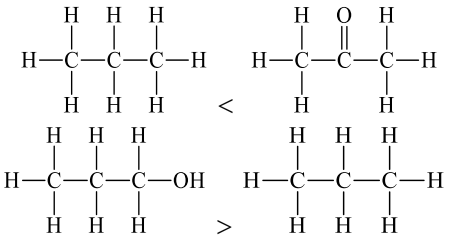
	بنزین	یُد	NaCl
آب	نامحلول	نامحلول	محلول
هگزان	محلول	محلول	نامحلول

b) حلال – آلی – استون- بنزین –محلول یُد در هگزان
c) درست
d) هیدروکربن – ۵ – ۱۲ – C_8H_{18}
e) حدود صفر
f) متان - هگزان - یُد
g) اتانول(پیوند هیدروژنی) > هگزان
اتانول(پیوند هیدروژنی) < استون
h) چگالی هگزان از آب کمتر است. و چگالی CCl_4 از آب بیشتر است.
این دو ماده در آب حل نمی‌شوند.

۹۱۸- a) KCl در آب حل می‌شود ولی در هگزان خیر
b) مخلوط‌های یکنواخت:
۱)آب و اتانول ۲)آب قند ۴) بنزین
۵)هگزان و یُد ۷)استون و آب
بقیه غیریکنواخت هستند.
c) آ) آب-آب(هیدروژنی) ب) آب-اتانول(هیدروژنی)
d)



e) آ) قطبی I-I<H-I

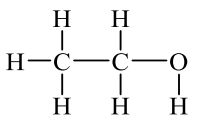


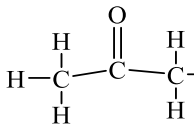
ب) قطبی
پ) قطبی

۹۱۹- ۱ بررسی موارد نادرست:
آ) درست ب) درست پ) درست
ت) نادرست: اتانول و استون قطبی هستند و در آب حل می‌شوند.
ث) درست
ج) نادرست: بنزین مخلوطی همگن از مولکول‌های ناقطبی است.

۹۲۰- ۱ گزینه۱) بنزین مخلوطی همگن از چند هیدروکربن متفاوت با ۵ تا ۱۲ اتم کربن است.

۹۲۱- ۱ ساختار استون و اتانول:





۹۲۲- ۴ بررسی موارد نادرست:
ت) نادرست: اتانول و استون دو ترکیب آلی قطبی هستند.
ج) نادرست: ید در هگزان حل می‌شود.

۹۲۳- ۴ ۱)نادرست ؛ NH_3 پیوند هیدروژنی دارد.

۲)نادرست: آب نقطه جوش بالاتری دارد(پیوند هیدروژنی)
۳)نادرست: پیوند هیدروژنی نه اشتراکی
۴)درست

۹۲۴- ۳ ۱) نادرست: آب از اتانول سیر نمی‌شود!
۲) نادرست:یک اختلاف بزرگ: پیوند هیدروژنی!
۳)درست: نیترات‌ها در آب حل می‌شوند ولی باریم‌سولفات نه.
۴) نادرست: دلیل بالاتر بودن نقطهٔ جوش NH_3، در مقایسه با AsH_3، پیوند هیدروژنی است.

۹۲۵- ۳ فقط دو مورد اول و سوم درست هستند؛ متاسفانه سازمان سنجش مورد چهارم را نیز درست گرفته است.

۹۲۶- ۲

۹۲۷- ۴

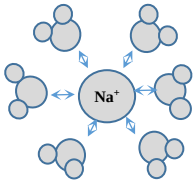
۹۲۸- ۴ بررسی موارد نادرست:
۱) استون، مایعی ..... انحلال‌پذیری آن در آب زیاد است.
۲) مواد نامحلول، به موادی گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰g آب است.
۳) هگزان در آب، نامحلول است.
۴) اگر ۰/۱ مول پنتانول(یا ۸/۸ گرم)را ۱۰۰۰g آب بریزیم،کاملا حل‌می‌شود(در ۱۰۰۰ گرم آب می‌توان ۲۷ گرم پنتانول را حل کرد:)

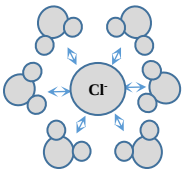
نمک	x	۲/۷ g	جرم نمک
می‌تواند حل شود	۱۰۰۰	۱۰۰ g	جرم آب

x=۲۷g

۹۲۹- ۳ آ) درست ب) نادرست پ) درست ت) درست

۹۳۰- a) اتانول
b) یون- دوقطبی:





c) یون- دوقطبی:
d) نمی‌کند – از یک دیگر جدا می‌شوند- آب پوشیده
e) قبل از انحلال: a=یونی b =هیدروژنی
بعد از انحلال: x=یون-دوقطبی y= یون-دوقطبی
f) قدرت: نیروهای بعد از انحلال > نیروهای قبل از انحلال
g) a=یونی b =هیدروژنی
x=یون-دوقطبی y= یون-دوقطبی
h) دوقطبی-دوقطبی< هیدروژنی < یون-دوقطبی<< کووالانسی

۹۳۱- –

ماده		مقایسه نیروها
AgCl	نامحلول	$(Ag^+ \Leftrightarrow Cl^-, H_2O \Leftrightarrow H_2O) > (Ag^+ \Leftrightarrow H_2O, Cl^- \Leftrightarrow H_2O)$
AgCl	نامحلول	(a , b) > (x , y)

$MgSO_4$	محلول	$(Mg^{2+} \Leftrightarrow SO_4^{2-}, H_2O \Leftrightarrow H_2O) < (Mg^{2+} \Leftrightarrow H_2O, SO_4^{2-} \Leftrightarrow H_2O)$
$BaSO_4$	نامحلول	$(Ba^{2+} \Leftrightarrow SO_4^{2-}, H_2O \Leftrightarrow H_2O) > (Ba^{2+} \Leftrightarrow H_2O, SO_4^{2-} \Leftrightarrow H_2O)$
$Ca_3(PO_4)_2$	نامحلول	$(Ca^{2+} \Leftrightarrow PO_4^{3-}, H_2O \Leftrightarrow H_2O) > (Ca^{2+} \Leftrightarrow H_2O, PO_4^{3-} \Leftrightarrow H_2O)$

۹۳۲-
a) مس(II)سولفات $CuSO_4(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$
b) کروم(III)نیترات $Cr(NO_3)_3(s) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + 3NO_3^-(aq)$
c) سدیم‌فسفات $Na_3PO_4(s) \rightarrow 3Na^+(aq) + PO_4^{3-}(aq)$
d) آهن(III)نیترات $Fe(NO_3)_3(s) \rightarrow Fe^{3+} + 3NO_3^-$

e) آمونیوم‌نیترات $NH_4NO_3(s) \rightarrow NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$

f) اتانول؟ یونی نمی‌شود.

$C_2H_5OH(l) \rightarrow C_2H_5OH(aq)$

پتاسیم

پتاسیم - سدیم

۲-۹۳۳

۳-۹۳۴ موادی که به صورت مولکولی حل می‌شوند: **ب)استون ج) اتانول ؛** بقیه به صورت یونی حل می‌شوند.

۳-۹۳۵

۱-۹۳۶ رابطه داده شده برای موادی برقرار است که در یکدیگر حل نمی‌شوند:
آ)آب + هگزان ب)لیتیم‌کلرید + هگزان پ)نقره‌کلرید + آب

۱-۹۳۷ مقایسه انجام شده ⇦ یعنی محلول در آب:
مواد محلول : ت و ج

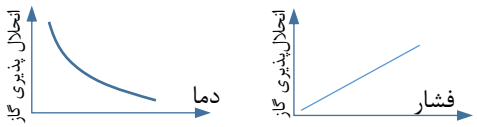
۳-۹۳۸

۲-۹۳۹ X می‌تواند یک آنیون مانند Cl^- باشد؛ زیرا توسط اتم‌های هیدروژن آب(که دارای اندکی بار مثبت هستند) احاطه شده‌است.

۳-۹۴۰ یون X ، یک آنیون مانند Cl^- است و یون Y ، یک کاتیون مانند Na^+ است.

۱-۹۴۱ a)
آ) ۱) قطبی
۲)انحلال‌پذیری گازها با دما رابطهٔ عکس دارد.
۳)انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطهٔ مستقیم دارد. قانون هنری
۴) انحلال‌پذیری گازها با ناخالصی رابطه عکس دارد.

ب)



b) در این مواد، موادی که **نیروی بین مولکولی قوی تری** داشته باشند؛ در آب نیز بیشتر حل می‌شوند:
ناقطبی سبک< ناقطبی سنگین‌تر < قطبی< هیدروژنی
$NH_3 > NO > O_2 > N_2$

c) کربن‌دی‌اکسید

d) بطری گرم- زیرا گازها در آب گرم کم‌تر حل می‌شوند .

e) در هوای گرم، زیرا در آب گرم اکسیژن کمتری حل می‌شود.

f) نادرست- ماهی‌ها از اکسیژن **محلول** در آب برای سوخت و ساز سلولی استفاده می‌کنند.

g) گازها محلول را ترک می‌کنند- زیرا گازها در آب دارای ناخالصی کمتر حل می‌شوند.

h) کاهش

i) در آب معمولی

j) شکل A = فشار(قانون هنری) ، شکل B = دما

k) الف= N_2 x= ؛ ب= O_2 y= ؛ پ= NO z=

l) درست

m) چون فشار سه برابر شده پس انحلال‌پذیری هم سه برابر می‌شود: یعنی ۰/۱۸

n) اگرچه NO قطبی است اما CO_2 به خاطر جرم بیشتر و به خاطر واکنش با آب، انحلال‌پذیری بیشتری دارد.

۱-۹۴۲ آ) ۰/۰۰۲۸ ، زیرا با افزایش دما انحلال‌پذیری گازها کمتر می‌شود.

۴-۹۴۳

۴-۹۴۴

۳-۹۴۵ بر اساس نمودار، از هر ۱۰۰ گرم آب که از ۱۰°C به ۴۵°C برسد؛ ۰/۶ میلی‌گرم اکسیژن آزاد می‌شود؛ پس از ۳۰۰ گرم آب، ۱/۸ میلی‌گرم اکسیژن آزاد می‌شود.

۴-۹۴۶ $\frac{۰/۹\ mg}{۱۰۰\ g\ H_2O} \times \frac{۱۰۰۰\ g\ H_2O}{۱\ kg\ H_2O} = ۹\frac{mg}{kg\ H_2O} = ۹ppm$

۱-۹۴۷ نمودار a : زیرا با افزایش دما انحلال‌پذیری گازها کمتر می‌شود.

۳-۹۴۸ آ)درست ب)درست: اسیدهای آلی پ)درست ت)نادرست
Li_2SO_4 گرماده و KNO_3 گرماگیر(این موضوع جزو سرفصل نبوده)

۳-۹۴۹ آ)نادرست: نامحلول است. ب)درست
پ)نادرست: رابطه مستقیم ت)درست

۳-۹۵۰ HCl قطبی است و بیشتر حل می‌شود؛
Cl_2 جرم بالایی دارد و بیشتر از CO_2 حل می‌شود.

۳-۹۵۱ کربن‌دی‌اکسید گاز است.
انحلال‌پذیری بقیه (جامدها و مایع‌ها) با فشار تغییر نمی‌کند.

۴-۹۵۲ چون انحلال‌پذیری ۲/۵ برابر شده، پس باید فشار هم ۲/۵ برابر شده باشد: ۴×۲/۵=۱۰

۱-۹۵۳ چون فشار ۱۰ برابر شده باید انحلال‌پذیری ۱۰ برابر شود و چون دما کم شده باید انحلال‌پذیری از ۱۰ برابر نیز بیشتر شود؛
یعنی گزینه ۱

۲-۹۵۴ پ)نادرست: درسته که معمولا قطبی‌ها بیشتر در آب حل می‌شوند اما این دو استثنا هستند(CO_2 با آب واکنش می‌دهد.)
ت)نادرست: انحلال‌پذیری گازهای N_2 باید کمتر از O_2 باشد.

۳-۹۵۵ با توجه به سه برابر شدن فشار و کم شدن دما، x باید از سه برابر y بیشتر باشد.

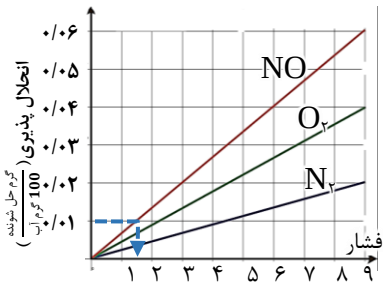
۲-۹۵۶ $\frac{(۱۴/۵ - ۶/۵)mg\ O_2}{۱kg\ H_2O} \times ۱۰۰۰kg\ H_2O \times \frac{۱\ g\ O_2}{۱۰۰۰\ mg\ O_2} \times \frac{۱\ mol\ O_2}{۳۲\ g\ O_2} \times \frac{۲۲/۴L}{۱\ mol\ O_2} = ۵/۶L$

۳-۹۵۷ بررسی گزینه نادرست:
گزینه ۳ : با ۳ برابر کردن فشار گاز N_2 ، انحلال‌پذیری سه برابر می‌شود.

۳-۹۵۸ آ)درست: انحلال پذیری CO_2 از NO بیشتر است.
ب)نادرست: در آب شور، انحلال پذیری کمتر است.
پ)نادرست: کمتر از ۰/۰۲g است.
ت)درست: چون انحلال پذیری در دمای بالاتر، کمتر است.
ث)درست: باید بیشتر از O_2 باشد.

۲-۹۵۹ ۰/۰۱ مول NO (۰/۳ گرم) در یک لیتر آب است:
$\frac{۰/۳\ g\ NO}{۱۰۰۰\ g\ آب} = \frac{x}{۱۰۰\ g\ آب}$ ⇨ x=۰/۰۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب
با استفاده از این انحلال پذیری، از روی نمودار، فشار حدود ۴/۴ اتمسفر به دست می‌آید.

۳-۹۶۰ نوع گاز مربوط به هر نمودار در شکل مشخص شده است.



$M = \frac{۱۰ad}{M_w}$ ⇨ ۳/۳۳ × $۱۰^{-۳} = \frac{۱۰a \times ۱}{۳۰}$ ⇨ a=۰/۰۱

مسیر آبی: با این درصد، می‌توانیم فشار را برای NO به دست آوریم:
۱/۵ atm ⇦
۱/۵=$\frac{a-b}{۳}$ ⇨ a-b=۴/۵ atm

۹۶۱- ۲

$$\frac{(۰/۷۳ - ۰/۳۷۵)g\ Cl_۲}{۱۰۰g\ H_۲O} \times ۲۰۰۰g\ H_۲O \times \frac{۱\ mol\ Cl_۲}{۷۱\ g\ Cl_۲} \times \frac{۲۲/۴L}{۱\ mol\ Cl_۲} = ۲/۲۴L$$

$$\frac{(۰/۳۷۵)g\ Cl_۲}{۱۰۰g\ H_۲O} \times ۲۰۰۰g\ H_۲O = ۷/۵g\ Cl_۲$$

۹۶۲-
a) ۳۵۰- نوشیدن و پخت و پز و شستشو و.... – ۱۰۰۰۰۰۰
b) کشاورزی
c) نادرست(آب مصرفی بسیار بیشتر از ۱kg، حدود ۱۸۰ لیتر است.)
d) چه میزان آب را استفاده می‌کند- کم می‌شود.
e) گل آلود- زلال- گل و لای آن‌ها توسط لایه‌های زمین گرفته می‌شود.

۹۶۳-
a) از راست به چپ- زیرا آب می‌خواهد از جایی که غلظت بیشتری دارد به سمتی برود که غلظت کمتری دارد.
b) متورم- چروکیده
c) «غشای نیمه‌تراوا، فقط مولکول‌های کوچک را عبور می‌دهد.»
d) ریز- کوچک – آب – یون‌ها – بزرگ – غشای نیمه‌تراوا
e) خالص – خیلی شور
f) خیار در ظرف(۲)، چروکیده‌تر و در ظرف (۱) متورم می‌شود.

۹۶۴-
a) وقتی مولکول‌های آب بر اثر فشار، از سمتی که ناخالصی بیشتر است به سمت آب خالص بروند، اسمز معکوس اتفاق می‌افتد.
B=اسمز معکوس A=اسمز طبیعی
b) اسمز معکوس
c) اسمز – اسمز معکوس خودبه خودی نیست.
d) به سمت چپ
e) پایین تر
f) باید با فشار به بازوی چپ، آب را به بازوی سمت راست بفرستیم.
g) a=پمپ ، b = خروجی آب شور ، c=غشای نیمه‌تراوا
d=خروجی آب شیرین ، e= آب ورودی

۹۶۵-
a)

	نافلزها	آلاینده‌ها	فلزهای سمی	حشره کش‌ها
تقطیر	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
اسمز معکوس	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
صافی کربن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد

	آفت کش‌ها	ترکیب‌های آلی فرار	میکروب‌ها
تقطیر	ندارد	دارد	دارد
اسمز معکوس	ندارد	ندارد	دارد
صافی کربن	ندارد	ندارد	دارد

b) نادرست ؛ زیرا رنگ مواد افزودنی زیادی بر اثر عبور برق از محلول تغییر می‌کند.

۹۶۶- ۳ آب از بیرون وارد آلو شده‌است، اسمز طبیعی است.

۹۶۷- ۳ ۳)ته نشین شدن گل ولای در دریاچه‌ها به اسمز مربوط نیست.

۹۶۸- ۲ ۲) نادرست: غشای نیمه تراوا، مولکول‌ها و یون‌های کوچک را از خود گذر می‌دهد.

۹۶۹- ۴ آ) درست ب) درست
پ)نادرست: در این فرآیند، مقدار آب شیرین کمتر می‌شود. زیرا به سمت چپ می‌رود.
ت) نادرست: فرآیند اسمز طبیعی را نشان می‌دهد. ث)درست

۹۷۰- ۲ آ)تولید آب شیرین از آب دریا (اسمز معکوس)
پ)خشک شدن میوه‌ها(اسمز نیست)

۹۷۱- ۴

۹۷۲- ۳

۹۷۳- ۳ آ)درست: ب)درست:
پ)نادرست: از محیط رقیق به غلیظ
ت)نادرست: از نظر حذف آلاینده یکسانند.
ث)درست

۹۷۴- ۳ ۱) درست ۲) درست
۳) نادرست: فشار می‌تواند مانع این کار شود.
۴) درست

۹۷۵- ۴ آ) نادرست: با گذشت زمان، آب از مخزن B، وارد A می‌شود.
ب) نادرست : اسمز عادی و طبیعی است.
پ) نادرست: چون ارتفاع مایع در A بالا می‌رود و فشار آن بیشتر می‌شود.
ت) نادرست: به سمت بالا می‌رود.

۹۷۶- ۴ آ) نادرست: غلظت مولی محلولِ دو طرف :
سمت راست: $\frac{۰/۶mol}{۶L_{۰.g}} = ۰/۱molar$
سمت چپ: $\frac{۲۰۰}{۲L} = ۰/۱۵molar$
ب) درست : زیرا محلول سمت چپ غلیظ‌تر است.
پ) درست: باحل‌کردن ۰/۳ مول $CaBr_۲$ در سمت‌راست:
$$\frac{۰/۶ + ۰/۳mol}{۶L} = ۰/۱۵molar$$
ت) درست: با اضافه کردن ۰/۸ مول $CaBr_۲$ در سمت راست، غلظت محلول سمت راست بیشتر می‌شود.
ث) نادرست

۹۷۷- ۴

۹۷۸-

a) $AgNO_۳(aq)+NaCl(aq)\rightarrow AgCl(s) + NaNO_۳(aq)$
b) $۳CaCl_۲+۲Na_۳PO_۴(aq)\rightarrow Ca_۳(PO_۴)_۲(s)+۶NaCl(aq)$
c) $BaCl_۲(aq)+Na_۲SO_۴(aq)\rightarrow BaSO_۴(s)+۲NaCl(aq)$
d) $MgCl_۲(l) \xrightarrow{\text{برقکافت}} Mg(l) + Cl_۲(g)$
e) $Na_۲S(s) \rightarrow ۲Na^+(aq) + S^{۲-}(aq)$
f) $Al(NO_۳)_۳(s) \rightarrow Al^{۳+}(aq) + ۳NO_۳^-(aq)$
g) $BaCl_۲(s) \rightarrow Ba^{۲+}(aq) + ۲Cl^-(aq)$

پایان