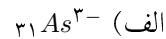
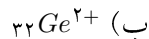
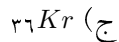
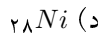
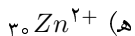
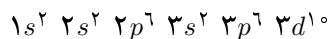


العيادة الشيعة

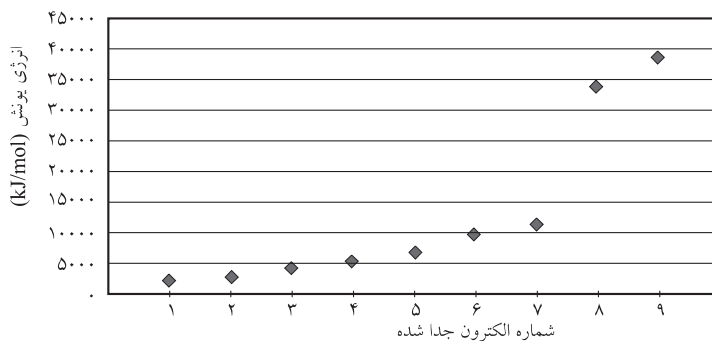
العيادة هادي

بين الملل كندا

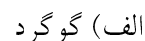
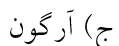
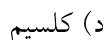
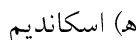
(1) آرایش الکترونی روبه‌رو مربوط به حالت پایه‌ی کدام گونه می‌باشد؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۶)



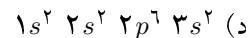
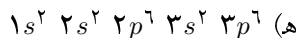
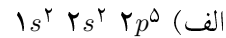
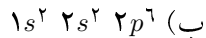
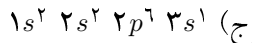
(2) نمودار زیر انرژی‌های یونش مولی (IE_m)، را برای ۹ الکترون متوالی عنصر Z نشان می‌دهد:



عنصر Z کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۶)

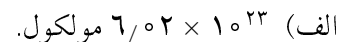


اگر یک الکترون به اتم سدیم اضافه کنیم، آرایش الکترونی یون حاصل کدام است؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۵)



(3) چند تعریف از اصطلاح شیمیایی «مول» از متون قدیمی در زیر آورده شده است. کدام یک به تعریف صحیح

امروزی آیوپاک نزدیک‌تر است؟ یک مول عبارت است از (بین‌المللی - ۲۰۰۴)



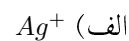
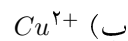
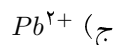
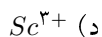
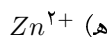
(ب) مقداری به تعداد عدد آووگادرو از هر ذره با ترکیب معین.

(ج) کمیتی از یک ماده که جرم آن بر حسب گرم از لحاظ عددی برابر با جرم مولکولی آن است.

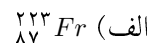
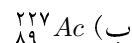
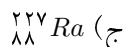
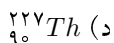
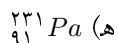
(د) یک واحد جرم برابر با جرم ماده‌ی شامل $10^{23} \times 6.02$ مولکول، اتم یا ذرات دیگر.

(ه) مقداری از ماده که شامل دقیقاً همان تعداد ذره‌ای است که در ۱۲ g کربن-۱۲ وجود دارد.

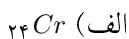
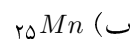
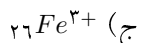
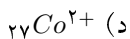
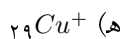
(4) کدام یک از گونه‌های زیر شامل یک اوربیتال d نیمه‌پر می‌باشد؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۱)



(5) وقتی که نوکلئید ${}_{89}^{227}Ac$ تحت واپاشی β قرار می‌گیرد، نوکلئید ... تشکیل می‌شود. (بین‌المللی - ۲۰۰۰)



(6) کدام یک از گونه‌های زیر در حالت پایه دارای بیش‌ترین تعداد الکترون‌های منفرد است؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۰)



- (7) تعداد نوترون‌های کدام دو اتم یکسان است؟
 الف) ${}^{24}_{11}\text{Na}$, ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (ب) ${}^{14}_6\text{C}$, ${}^{14}_7\text{N}$ (ج) ${}^{23}_{11}\text{Na}$, ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (د) ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{14}_7\text{N}$
 (بین‌المللی - ۱۹۹۹)
- (8) عنصر روبیدیم (Rb) دو ایزوتوپ طبیعی به جرم‌های $84/91$ و $86/91$ دارد. فراوانی طبیعی ایزوتوپ سبک‌تر برابر است با: (میانگین وزن اتمی رویدیم برابر $85/47 \text{ g/mol}$ است.)
 الف) $23/5\%$ (ب) $76/5\%$ (ج) 50% (د) 28% (ه) 72%
 (بین‌المللی - ۱۹۹۹)
- (9) کدام گزینه آرایش الکترونی حالت برانگیخته‌ی اتم منیزیم را نشان می‌دهد؟
 الف) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ (ب) $1s^2 2s^2 2p^6$ (ج) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$ (د) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (ه) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 (بین‌المللی - ۱۹۹۹)
- (10) کدامیک از ایزوتوپ‌های زیر ۱۹ نوترون دارد؟
 الف) ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ (ب) ${}^{19}_9\text{F}$ (ج) ${}^{39}_{19}\text{K}$ (د) ${}^{39}_{19}\text{K}$ (ه) ${}^{40}_{20}\text{Ca}^+$
 (بین‌المللی - ۱۹۹۸)
- (11) وقتی که هسته ${}^{235}_{92}\text{U}$ ، یک نوترون جذب می‌کند و به دو هسته دیگر شکافته می‌شود، ایزوتوپ‌های رادیواکتیوی مانند ${}^{137}_{54}\text{Cs}$ می‌توانند تشکیل شوند. در یک پدیده شکافت، یک ایزوتوپ روبیدیم، ${}^{137}_{55}\text{Cs}$ و سه نوترون تولید می‌شوند. کدام ایزوتوپ رویدیم در این شکافت تولید شده است؟
 الف) ${}^{91}_{37}\text{Rb}$ (ب) ${}^{98}_{37}\text{Rb}$ (ج) ${}^{85}_{37}\text{Rb}$ (د) ${}^{87}_{37}\text{Rb}$ (ه) ${}^{95}_{37}\text{Rb}$
 (بین‌المللی - ۱۹۹۷)
- (12) کدام یک از یون‌های زیر دارای ۳۵ پروتون، ۴۴ نوترون و ۳۶ الکترون می‌باشد؟
 الف) ${}^{39}_{19}\text{K}^+$ (ب) ${}^{79}_{35}\text{Br}^+$ (ج) ${}^{39}_{19}\text{K}r^+$ (د) ${}^{80}_{35}\text{Br}^-$ (ه) ${}^{79}_{35}\text{Br}^-$
 (بین‌المللی - ۱۹۹۶)
- (13) رادیوایزوتوپ ${}^{24}_{11}\text{Na}$ برای مشاهده و بررسی گردش خون مورد استفاده قرار می‌گیرد. از متلاشی شدن هسته‌ی ${}^{24}_{11}\text{Na}$ یک ذره بتا (الکترون سریع) و ایزوتوپ X ایجاد می‌شود. ایزوتوپ X کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟
 الف) $\text{Mg} - 24$ (ب) $\text{Na} - 25$ (ج) $\text{Ne} - 23$ (د) $\text{Na} - 23$ (ه) $\text{Mg} - 25$
 (بین‌المللی - ۱۹۹۶)
- (15) ترکیبات جیوه (I) شامل کاتیون دو اتمی Hg_2^{2+} می‌باشند. تعداد کل الکترون‌های این یون برابر است با:
 الف) ۱۵۶ (ب) ۱۵۸ (ج) ۱۵۹ (د) ۱۶۰ (ه) ۱۶۲
 (بین‌المللی - ۱۹۹۵)

خواص تناوبی عنصرها

(1) در کدام مورد زیر نسبت شعاع یونی به شعاع اتمی بیش تر می باشد؟ (بین المللی - ۲۰۰۶)

الف) $Na^+ : Na$ ب) $B^{3+} : B$ ج) $Al^{3+} : Al$ د) $N^{3-} : N$ ه) $F^- : F$

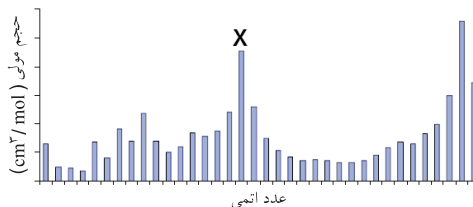
(2) گروهی از دانش آموزان مجموعه‌ای از آزمایش‌ها را برای بررسی چگونگی آزاد شدن فلزات کم فعال تر از محلول نمک‌هایشان، با فلزات فعال تر انجام دادند. در انتها نتایج زیر را به دست آوردند:

فلز ↓ محلول	<i>Ni</i>	<i>Ca</i>	<i>Cr</i>	<i>Ag</i>
$AgNO_3$	نقره تشکیل شد	نقره تشکیل شد	نقره تشکیل شد	واکنشی مشاهده نشد
$CaCl_2$	واکنشی مشاهده نشد	واکنشی مشاهده نشد	واکنشی مشاهده نشد	واکنشی مشاهده نشد
$NiCl_2$	واکنشی مشاهده نشد	داده‌ای گزارش نشد	نیکل تشکیل شد	واکنشی مشاهده نشد
$CrCl_3$	واکنشی مشاهده نشد	کروم تشکیل شد	واکنشی مشاهده نشد	داده‌ای گزارش نشد

حتی با داده‌های ناقص، دانش آموزان می‌توانند ترتیب احتمالی فعالیت فلزها را تشخیص دهند. کدام یک از موارد زیر مقایسه‌ی درستی بین فعالیت این فلزات را نشان می‌دهد؟ (بین المللی - ۲۰۰۶)

الف) $Ag > Ni > Cr > Ca$ ب) $Ca > Cr > Ni > Ag$ ج) $Ca > Ni > Cr > Ag$
د) $Cr > Ca > Ni > Ag$ ه) $Ni > Ca > Ag > Cr$

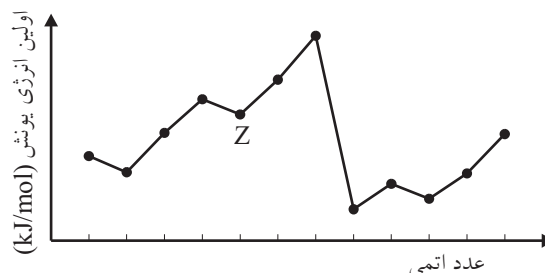
(3) خصلت تناوبی را می‌توان با رسم خواص فیزیکی عنصرها بر حسب اعداد اتمی نشان داد. نمودار زیر تغییر حجم اتمی مولی عنصرها را در حالت جامد نسبت به عدد اتمی آن‌ها نشان می‌دهد: (حجم داده شده مربوط به حالت جامد می‌باشد.)



عنصر X متعلق به کدام گروه جدول تناوبی است؟ (بین المللی - ۲۰۰۶)

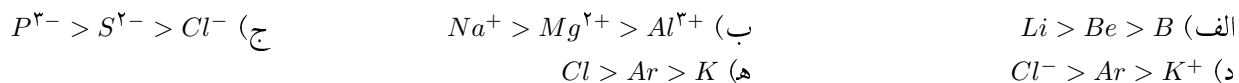
الف) گازهای نجیب ب) فلزات قلیایی ج) گروه بور د) گروه کربن ه) هالوژن‌ها

(4) نمودار زیر تغییرات اولین انرژی یونش در مقابل عدد اتمی را برای چند عنصر متوالی در جدول تناوبی نشان می‌دهد. عنصر Z در کدام گروه از جدول تناوبی قرار دارد؟ (بین المللی - ۲۰۰۴)



الف) ۱ اصلی ب) ۳ اصلی ج) ۵ اصلی د) ۶ اصلی ه) ۷ اصلی

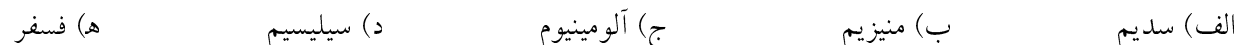
5) کدام یک از موارد زیر، از نظر مقایسه‌ی شعاع اتمی یا یونی نادرست است؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۳)



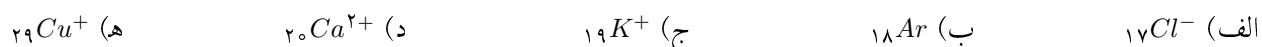
6) اعداد زیر چهار انرژی یونش اول یک عنصر را بر حسب kJ/mol نشان می‌دهند.

IE_1	IE_2	IE_3	IE_4
۵۷۸	۱۸۱۷	۲۷۴۵	۱۱۵۷۸

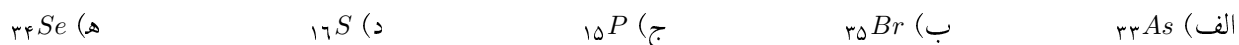
کدام یک از گزینه‌ها می‌تواند عنصر مورد نظر باشد؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۱)



7) کدام یک از گونه‌های زیر بزرگ‌ترین شعاع را دارد؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۰)



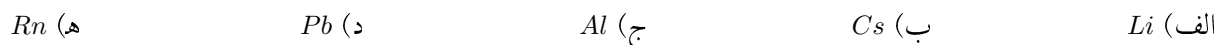
کدام یک از اتم‌های زیر بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۹)



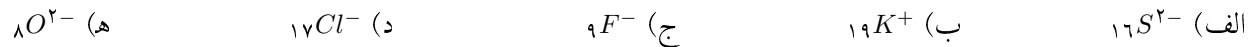
8) عنصرها در جدول تناوبی امروزی بر چه مبنایی مرتب می‌شوند؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۷)

- الف) به ترتیب افزایش وزن اتمی مرتب می‌شوند.
 ب) در گروه‌های هشت‌تایی قرار می‌گیرند.
 ج) به ترتیب افزایش تعداد پروتون‌ها در هسته اتم مرتب می‌شوند.
 د) بر مبنای خصوصیات شیمیایی گروه‌بندی می‌شوند.
 ه) به ترتیب افزایش تعداد نوترون‌ها در هسته اتم مرتب می‌شوند.

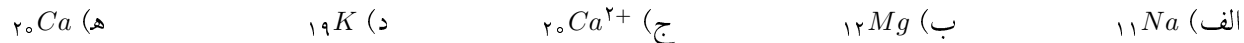
9) کدام یک از عنصرهای زیر در دمای $25^\circ C$ و فشار 1 atm ، دارای بیش‌ترین چگالی می‌باشد؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۷)



10) شعاع کدام یک از یون‌های زیر بیش‌تر است؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۶)



11) کدام یک از ذره‌های زیر بزرگ‌ترین شعاع را دارد؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۶)



ترکیب‌های یونی

- (1) جعبه‌ای ۱/۵ کیلوگرمی از جوش شیرین ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) برای فروش از کارخانه خارج می‌شود. یک مشتری نسبت به وزن و محتوای جعبه اعتراض می‌کند و می‌گوید وزن جعبه ۱/۳۴ kg می‌باشد. آنالیزگری پس از بررسی اعلام می‌کند که مقدار جرمی سدیم کربنات جعبه صحیح می‌باشد ولی مقداری از آب تبلور آن کم شده است. ترکیب جوش شیرین مشتری کدام مورد می‌باشد؟
- (الف) $Na_2CO_3 \cdot 1/3H_2O$ (ب) $Na_2CO_3 \cdot 1/7H_2O$ (ج) $Na_2CO_3 \cdot 5/2H_2O$ (د) $Na_2CO_3 \cdot 8/3H_2O$ (ه) $Na_2CO_3 \cdot 8/9H_2O$
- (2) قرص روی برای تقویت سیستم ایمنی بدن مصرف می‌شود. با این حال روی می‌تواند جذب سایر مواد معدنی را مختل کند، بنابراین برای جبران این اثر مقداری مس به آن اضافه می‌کنند. اگر یک قرص حاوی ۴۹/۳۷ mg از $ZnSO_4$ باشد، برای رسیدن به نسبت جرمی صحیح $Zn : Cu$ برابر با ۱ : ۱۰ چه جرمی از CuO باید به آن افزود؟
- ($ZnSO_4 : 161/4 \text{ g/mol}$, $CuO : 79/5 \text{ g/mol}$)
- (الف) ۲/۰۰ mg (ب) ۲/۴۳ mg (ج) ۲/۵۰ mg (د) ۴/۹۴ mg (ه) ۷/۹۵ mg
- (3) ترکیباتی از یون‌های با بار زیاد، با نسبت ۱:۱، شبکه‌های بلوری بسیار محکمی ایجاد می‌کنند. کدام یک از دو عنصر زیر احتمالاً بلوری با بیش‌ترین دمای ذوب (تجزیه) را تشکیل می‌دهند؟
- (الف) Li, O (ب) Mg, O (ج) Ag, O (د) Li, F (ه) Mg, F
- (4) کدام یک از نیروهای جاذبه‌ی زیر، احتمالاً نگهدارنده‌ی ذرات در ماده‌ای است که در $681^\circ C$ ذوب شده و جریان الکتریسته را در حالت مذاب عبور می‌دهد اما در حالت جامد نارسا است؟
- (الف) پیوند یونی (ب) پیوند فلزی (ج) برهم‌کنش‌های دو قطبی - دو قطبی (د) پیوند کووالانسی شبکه‌ای (ه) پیوند کووالانسی مولکولی
- (5) ۱۰۰ g بلور ریز $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ را در آب حل می‌کنیم. جرم بزرگ‌ترین تک بلوری را که می‌توان از این محلول تهیه کرد به طور تقریبی بیابید. فرض کنید در پایان آزمایش ۱۰۰ mL از محلول به همراه بلور تولید شده باقی بماند. (حلالیت $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ در دمای آزمایش برابر $1/39 \text{ mol/L}$ است.)
- (الف) ۱/۳۹ g (ب) ۲۲/۰ g (ج) ۳۴/۷ g (د) ۶۵/۳ g (ه) ۱۰۰/۰ g
- (6) فرمول صحیح قلع (IV) سولفات عبارت است از:
- (الف) $SnSO_4$ (ب) Sn_4SO_4 (ج) $Sn(SO_4)_2$ (د) $Sn_2(SO_4)_3$ (ه) $Sn(SO_4)_4$

7) دانش آموزی مقداری از نمک اپسوم ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) را در یک بوته تا رسیدن به جرم ثابت در دمای $100^\circ C$ ، حرارت می دهد. او اطلاعات زیر را در دفترچه ی آزمایشگاهش نوشته است:

جرم بوته = $20/465g$
 جرم بوته + نمک اپسوم = $25/395g$
 جرم نهایی (بوته + باقی مانده) = $23/593g$

فرمول ماده ی باقی مانده کدام یک از موارد زیر می باشد؟
 ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$: $246/48 g/mol$)

(بین المللی - 2003)

ج) $MgSO_4 \cdot 4H_2O$

ب) $MgSO_4 \cdot 2H_2O$

الف) $MgSO_4$

ه) $MgSO_4 \cdot 6H_2O$

د) $MgSO_4 \cdot 5H_2O$

(بین المللی - 2003)

8) کدام یک از ترکیبات زیر کم ترین نقطه ی ذوب را دارد؟

ه) P_4O_{10}

د) SiO_2

ج) Al_2O_3

ب) MgO

الف) Na_2O

(بین المللی - 2002)

9) کدام یک از مواد زیر الکتروسیسته را در حالت مایع هدایت می کند و در حالت جامد رسانا نیست و در آب حل نمی شود؟

ه) $C_6H_{12}O_6$

د) Cl_2CCOOH

ج) CuI

ب) Cu

الف) Ca

(بین المللی - 1998)

10) فرمول صحیح آلومینیوم نیترات عبارت است از:

ه) $Al(NO_3)_3$

د) $Al(NO_3)_2$

ج) $Al_2(NO_3)_3$

ب) Al_3NO_3

الف) $AlNO_3$

(بین المللی - 1998)

11) خصلت یونی پیوند کدامیک از ترکیبات زیر بیش تر است؟

ه) HBr

د) Na

ج) Br_2

ب) $NaBr$

الف) H_2

(بین المللی - 1998)

12) کدام فلز زیر توسط یک پوشش اکسید سطحی و نفوذناپذیر محافظت می شود؟

ه) Cu

د) Fe

ج) Au

ب) Al

الف) Ag

(بین المللی - 1995)

13) کدام یک از عبارتهای زیر در مورد ترکیبهای یونی صحیح نیست؟

الف) علت وجود پیوند یونی، جاذبه الکترواستاتیک است.

ب) هر یون دارای بار الکتریکی است.

ج) تشکیل یک ترکیب یونی دوتایی از عناصر سازنده اش گرمازا است.

د) هر یون شامل تنها یک هسته و تعدادی الکترون که دارای بار مخالف هسته هستند، می باشد.

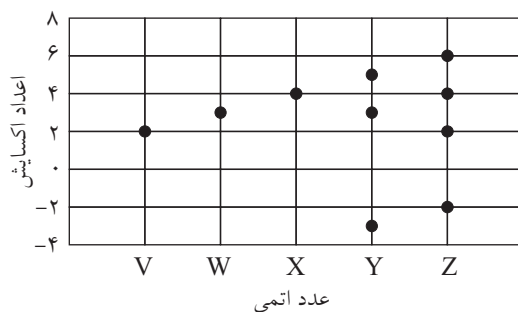
ه) محلول حاصل از انحلال ترکیبات یونی در آب، رسانای الکتریکی می باشد.

ترکیب‌های کووالانسی

- (1) درصد جرمی منگنز در برونیت با فرمول $MnSiO_3 \cdot 3Mn_2O_3$ برابر است با: (بین‌المللی - ۲۰۰۶)
- (الف) ۹/۱% (ب) ۱۸/۲% (ج) ۲۷/۳% (د) ۵۴/۵% (ه) ۶۳/۶%
- (2) کانه‌های اورانیوم اکسید به عنوان سوخت رآکتورهای هسته‌ای CANDU مورد استفاده قرار می‌گیرند. نمونه‌ای از یک کانه حاوی $11/902$ g اورانیوم و $2/136$ g اکسیژن می‌باشد. کدام گزینه فرمول این کانه را نشان می‌دهد؟
- (بین‌المللی - ۲۰۰۶)
- (الف) UO_2 (ب) U_4O_9 (ج) U_2O_8 (د) $UO_3 \cdot H_2O$ (ه) $UO_4 \cdot 2H_2O$
- (3) بوراکس (سدیم‌بورات) به صورت زیر با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد:
- $$Na_2B_4O_7(aq) + 2HCl(aq) + 5H_2O(l) \rightarrow 4H_3BO_3(aq) + 2NaCl(aq)$$
- تغییر عدد اکسایش هر اتم بور در این واکنش چه قدر می‌باشد؟
- (الف) +۳ (ب) +۱ (ج) صفر (د) -۱ (ه) -۳
- (4) کدام گونه دو جفت الکترون غیرپیوندی در اطراف اتم مرکزی دارد؟
- (الف) BF_4^- (ب) NF_3 (ج) SF_3^+ (د) ClF_3 (ه) XeF_2
- (5) شکل مولکول‌های SO_2 ، $SOCl_2$ و $SOCl_2$ به ترتیب می‌باشد.
- (الف) خطی، مسطح مثلثی و هرم مثلث القاعده
 (ب) خطی، هرم مثلث القاعده و مسطح مثلثی
 (ج) خمیده، مسطح مثلثی و خطی
 (د) خمیده، مسطح مثلثی و هرم مثلث القاعده
 (ه) خمیده، هرم مثلث القاعده و مسطح مثلثی
- (6) کدام یک از پیوندهای زیر غیرقطبی است؟
- (الف) پیوند کربن - اکسیژن در مولکول CH_3OCH_3
 (ب) پیوند کربن - کربن در مولکول CH_3CHO
 (ج) پیوند کربن - هیدروژن در مولکول $CHCl_3$
 (د) پیوند کربن - کلر در مولکول CCl_4
 (ه) پیوند کربن - کربن در مولکول C_2H_6
- (بین‌المللی - ۲۰۰۵)

7) حروف V, W, X, Y, Z نماینده‌ی پنج عنصر متوالی در جدول هستند. (این حروف به نماد واقعی عناصر ربطی ندارند.) نمودار زیر اعداد اکسایش این عناصر را بر حسب عدد اتمی آن‌ها نشان می‌دهد:

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

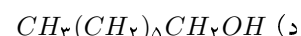
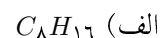


عدد اتمی عنصر Z کدام است؟

- الف) ۲ ب) ۴ ج) ۶ د) ۸ ه) ۱۶

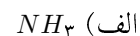
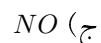
8) جزء اصلی طعم دهنده‌های آناناسی، ترکیبی حاوی ۶۲/۰۴ درصد کربن و ۱۰/۴۱ درصد هیدروژن، با جرم مولی نسبی 110 ± 10 g/mol می‌باشد. کدام گزینه یک فرمول مولکولی ممکن برای این ترکیب است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)



9) کدام یک از مواد زیر یک الکترون جفت نشده در ساختار لوویس خود دارد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)



10) پیوند دوگانه‌ی $C=O$ در ترکیبات آلی، طولی برابر 122 nm و انرژی پیوندی در حدود 740 kJ/mol دارد.

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

کدام یک از مقادیر زیر احتمالاً برای پیوند یگانه‌ی $C-O$ صحیح است؟

طول پیوند (nm)	انرژی پیوند (kJ/mol)	
۰/۱۱۳	۳۳۵	الف)
۰/۱۱۳	۱۰۸۰	ب)
۰/۱۱۶	۸۰۵	ج)
۰/۱۴۳	۳۶۰	د)
۰/۱۴۳	۱۰۸۰	ه)

11) مگنتیت یکی از اکسیدهای آهن موجود در طبیعت با فرمول Fe_3O_4 است. این ترکیب شامل دو عدد اکسایش مختلف از آهن است. (دو اتم یکسان و یک اتم متفاوت) این دو عدد اکسایش کدام‌اند؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)

ه) ۱ و ۴

د) ۳ و ۴

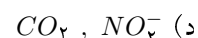
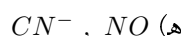
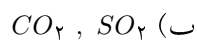
ج) ۱ و ۳

ب) ۲ و ۳

الف) ۱ و ۲

12) کدام یک از جفت‌های زیر، گونه‌هایی هم‌الکترون با ساختار لوویس یکسان هستند؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)



13) اعداد اکسایش نیتروژن در ترکیب NH_4NO_3 عبارت است از:

(بین‌المللی - ۲۰۰۳)

ه) ۶ و -۴

د) ۵ و -۳

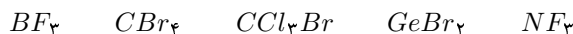
ج) ۳ و -۳

ب) ۳ و -۱

الف) ۱ و -۱

14) کدام مولکول یا مولکول‌های زیر قطبی هستند؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۳)



الف) فقط CCl_3Br (ب) فقط NF_3 (ج) فقط $GeBr_2$
 د) BF_3 و NF_3 (ه) CCl_3Br و $GeBr_2$ و NF_3

15) عدد اکسایش وانادیم در ترکیب NH_4VO_3 (آمونیم متاوانادات) چند است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

الف) -۱ (ب) +۱ (ج) +۳ (د) +۵ (ه) +۶

16) در کدام یک از ترکیبات زیر همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی اکتت پیروی می‌کنند؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

الف) NaH (ب) BF_3 (ج) PbI_2 (د) $TiCl_4$ (ه) XeO_3

17) کدام یک از مولکول‌های زیر بزرگ‌ترین زاویه‌ی پیوندی را دارد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

الف) CH_4 (ب) NH_3 (ج) H_2O (د) SO_2 (ه) CO_2

18) کدام یک از مولکول‌های زیر بیش‌ترین گشتاور دو قطبی را دارد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

الف) H_2 (ب) HF (ج) HCl (د) HBr (ه) HI

19) کدام یک از مولکول‌های زیر بیش‌ترین نقطه‌ی جوش را دارد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

الف) CH_4 (ب) CH_2Cl (ج) CH_2Cl_2 (د) $CHCl_3$ (ه) CCl_4

20) کدام یک از جفت عناصر زیر می‌توانند قوی‌ترین پیوند را تشکیل دهند؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۱)

الف) C, O (ب) F, F (ج) Na, Cl (د) Na, K (ه) O, O

21) هیدروژن انواع مختلفی از پیوندهای ممکن را تشکیل می‌دهد. کدام یک از موارد زیر هرگز در مواد خالص شامل

(بین‌المللی - ۲۰۰۱)

هیدروژن مشاهده نمی‌شود؟

الف) پیوند کووالانسی (ب) پیوند داتیو (ج) پیوند هیدروژنی
 د) پیوند یونی شامل یونهای H^+ (ه) پیوند یونی شامل یونهای H^-

22) کدام یک از مولکول‌های زیر بزرگ‌ترین گشتاور دو قطبی را دارد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۱)

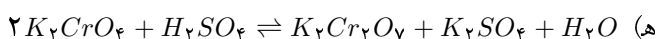
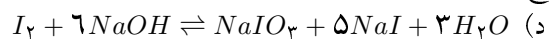
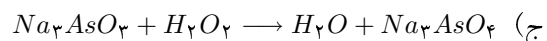
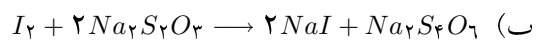
الکترونگاتیوی عناصر مربوطه عبارتند از:

$$S = 2.5, P = 2.1, O = 3.5, N = 3.0, H = 2.1, F = 4.0, Cl = 3.0, B = 2.0$$

الف) BF_3 (ب) NH_3 (ج) PH_3 (د) PCl_3 (ه) SO_3

23) در کدام واکنش زیر عدد اکسایش هیچ عنصری تغییر نمی‌کند؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۱)



- (24) کدام یک از گونه‌های زیر عنصری با عدد اکسایش کسری (عدد غیر صحیح) دارد؟
 الف) VO_4^{3-} (ب) Mn_2O_3 (ج) $S_4O_6^{2-}$ (د) Cl_2O_7 (ه) $Cr_2O_7^{2-}$ (بین‌المللی - ۲۰۰۰)
- (25) یک ماده‌ی ویژه دارای ۵۴/۵ درصد جرمی C و ۹/۰۹ درصد جرمی H می‌باشد. کدام مورد می‌تواند فرمول مولکولی آن باشد؟
 الف) CH_2 (ب) C_2H_4 (ج) C_2H_5OH (د) C_2H_5OH (ه) $C_2H_4CO_2H$ (بین‌المللی - ۲۰۰۰)
- (26) کدام یک از مولکول‌های زیر کوچک‌ترین زاویه‌ی پیوندی را بین اتم‌هایش دارد؟
 الف) H_2O (ب) NH_3 (ج) SO_2 (د) CH_4 (ه) XeF_4 (بین‌المللی - ۲۰۰۰)
- (27) کدام یک از مواد زیر در حالت استاندارد فقط به وسیله‌ی پیوندهای کووالانسی نگه داشته می‌شود؟
 الف) C (ب) $AgBr$ (ج) SiO_2 (د) $NaOH$ (ه) $C_6H_{12}O_6$ (بین‌المللی - ۲۰۰۰)
- (28) عدد اکسایش کروم در یون کرومات (CrO_4^{2-}) چند است؟
 الف) +۸ (ب) +۶ (ج) +۴ (د) +۲ (ه) ۰ (بین‌المللی - ۱۹۹۹)
- (29) شکل مولکولی آمونیاک (NH_3) چگونه است؟
 الف) خطی (ب) مربع شکل (ج) $H-\overset{H}{\underset{|}{N}}-H$ (زوایا ۹۰ درجه) (د) هرم با قائده‌ی مثلثی (ه) مثلث مسطح با N در مرکز آن (بین‌المللی - ۱۹۹۹)
- (30) کدامیک از موارد زیر کم‌ترین نقطه‌ی جوش را دارا است؟
 الف) NH_3 (ب) H_2O (ج) HF (د) CH_3OH (ه) CH_4 (بین‌المللی - ۱۹۹۸)
- (31) یک پیوند دوگانه بین دو اتم، وقتی تشکیل می‌شود که:
 الف) یک الکترون به اشتراک گذاشته شود.
 ب) دو الکترون به اشتراک گذاشته شوند.
 ج) چهار الکترون به اشتراک گذاشته شوند.
 د) یک الکترون منتقل شود.
 ه) دو الکترون منتقل شوند. (بین‌المللی - ۱۹۹۷)
- (32) کدام یک از مولکول‌های زیر پیوندهای هیدروژنی بین مولکولی تشکیل نمی‌دهد؟
 الف) CH_3CH_2OH (ب) HF (ج) H_2O (د) CH_3COOH (ه) H_2 (بین‌المللی - ۱۹۹۷)
- (33) هیدرازین با فرمول N_2H_4 مایعی است که به عنوان سوخت موشک استفاده می‌شود. عدد اکسایش N در هیدرازین چه قدر است؟
 الف) +۵ (ب) -۳ (ج) +۲ (د) ۰ (ه) -۲ (بین‌المللی - ۱۹۹۷)
- (34) عنصر X دارای دو اکسید با فرمول‌های XO_2 و X_2O_3 می‌باشد. یکی از این اکسیدها شامل ۵۲٪ جرمی از X است و جرم مولی آن ۹۹/۹۸ g/mol است. فرمول این اکسید چیست؟
 الف) Mg_2O_3 (ب) K_2O_3 (ج) CrO_3 (د) Al_2O_3 (ه) VO_3 (بین‌المللی - ۱۹۹۶)

(35) دمای ذوب کدام یک از مواد زیر بیش تر است؟ (بین المللی - ۱۹۹۶)

الف) GeI_4 ب) I_2 ج) KI د) CH_3I ه) HI

(36) عناصر X و Y می توانند با هم ترکیب شوند و دو ترکیب متفاوت تشکیل دهند. اگر $1/6^{\circ}g$ عنصر X دقیقاً با

$1/6^{\circ}g$ عنصر Y واکنش دهد ترکیبی به فرمول XY_2 تشکیل می شود. اگر $2/4^{\circ}g$ عنصر X دقیقاً با $1/6^{\circ}g$ عنصر

Y واکنش دهد، فرمول تجربی ترکیب حاصل چیست؟ (بین المللی - ۱۹۹۵)

الف) X_2Y_4 ب) XY ج) XY_2 د) X_2Y ه) X_4Y_2

(37) در کدام یک از موارد زیر همهی مواد از پیوندهای کووالانسی تشکیل شده اند؟ (بین المللی - ۱۹۹۵)

الف) $LiOH$, HBr , NO ب) F_2 , NH_3 , CO_2 ج) N_2 , $BaCl_2$, CO

د) Ne , H_2O , CH_4 ه) $Al(OH)_3$, CCl_4 , NaF

(38) در دمای اتاق فلوئور به صورت گاز است (دمای جوش $-188^{\circ}C$) در حالی که برم به صورت مایع است (دمای

جوش $+59^{\circ}C$). تفاوت در حالت فیزیکی این دو هالوژن به این دلیل رخ می دهد که: (بین المللی - ۱۹۹۵)

الف) نیروهای بین مولکولی در برم ضعیف تر است.

ب) پیوندهای کووالانسی در برم قوی تر هستند.

ج) نیروهای بین مولکولی در برم قوی تر هستند.

د) پیوندهای کووالانسی در برم ضعیف تر هستند.

ه) پیوندهای کووالانسی در برم قطبی تر هستند.

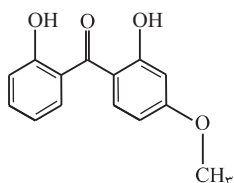
(39) عدد اکسایش منگنز در $KMnO_4$ چند است؟ (بین المللی - ۱۹۹۵)

الف) +۱ ب) +۵ ج) +۷ د) +۲ ه) +۶

کربن و ترکیب‌های آلی

1) ماده‌ی زیر به عنوان جاذب اشعه‌ی فرابنفش در شیشه‌های ضد آفتاب به کار می‌رود. سه مورد از گروه‌های عاملی این مولکول عبارت‌اند از:

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)



الف) الکل، اتر، کتون (ب) الکل، استر، کتون

ج) استر، کتون، فنول (د) اتر، کتون، فنول

ه) استر، اتر، فنول

2) تعداد کل ایزومرهای غیرحلقوی هیدروکربن C_5H_{10} (با در نظر گرفتن ایزومرهای هندسی) چند تا است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

الف) ۴

ب) ۵

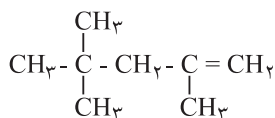
ج) ۶

د) ۸

ه) ۱۰

3) ترکیب زیر به عنوان یک مکمل برای افزایش عدد اکتان به بنزین افزوده می‌شود. نام صحیح آیوپاک این ترکیب چیست؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)

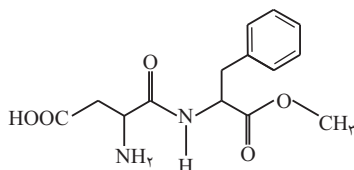


الف) ۴،۲،۲-تری‌متیل -۱-پنتن (ب) ۴،۲،۲-تری‌متیل -۲-پنتن

ج) ۴،۲،۲-تری‌متیل -۵-پنتن (د) ۴،۴،۲-تری‌متیل -۱-پنتن

ه) ۴،۴،۲-تری‌متیل -۲-پنتن

• سوالات 4 و 5 مربوط به آسپارتام است، ترکیبی که به عنوان شیرین‌کننده در نوشابه‌های رژیمی استفاده می‌شود و فرمول ساختاری آن به شکل زیر است:



(بین‌المللی - ۲۰۰۴)

4) تعداد اتم‌های کربن در یک مولکول آسپارتام برابر است با:

الف) ۱۲

ب) ۱۳

ج) ۱۴

د) ۱۵

ه) ۱۶

5) آسپارتام دارای گروه‌های عاملی ... است.

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)

الف) آمین، استر و کربوکسیلیک اسید

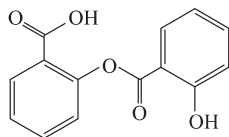
ب) آمین، الکل و کتون
ج) آمین، استر و کربوکسیلیک اسید
د) الکل، آمین و کربوکسیلیک اسید
ه) الکل، کتون و کربوکسیلیک اسید

الف) آمین، استر و کتون
ب) آمین، الکل و کتون
ج) آمین، استر و کربوکسیلیک اسید
د) الکل، آمین و کربوکسیلیک اسید
ه) الکل، کتون و کربوکسیلیک اسید

6) سالیسالات، به عنوان داروی ضد درد و ضد التهاب مورد استفاده قرار می گیرد و ساختار آن به صورت زیر می باشد.

(بین المللی - ۲۰۰۳)

گروه های عاملی در این مولکول عبارت اند از:



ج) کربوکسیلیک اسید، اتر

ب) اتر، کتون

الف) استر، کتون

ه) کربوکسیلیک اسید، کتون

د) کربوکسیلیک اسید، استر

(بین المللی - ۲۰۰۲)

7) کدام یک از فرمول های مولکولی زیر به یک الکل مربوط می شود؟

ج) $(CH_2)_2O$

ب) C_2H_5COOH

الف) CH_3CHO

ه) $(CH_3)_3COH$

د) $(CH_3)_2CO$

(بین المللی - ۲۰۰۱)

8) کدام یک از فرمول های زیر می تواند نشان دهنده ی یک جفت ایزومر هندسی باشد؟

ج) $HClCCHCl$

ب) $HClCCH_2$

الف) Cl_2CCH_2

ه) HCl_2CCHCl_2

د) HCl_2CCH_2Cl

(بین المللی - ۲۰۰۱)

9) کدام یک از مواد زیر پایین ترین نقطه ی جوش را در فشار اتمسفری دارد؟

ج) $C(CH_3)_4$

ب) $(CH_2)_6$

الف) C_6H_6

ه) $CH_3CH_2CH(CH_3)_2$

د) $CH_3(CH_2)_3CH_3$

(بین المللی - ۲۰۰۱)

10) کدام یک از ترکیبات زیر شامل گروه هیدروکسیل ($-OH$) نمی باشد؟

ج) CH_2O

ب) CH_4O

الف) H_2O

ه) C_6H_6O

د) H_2SO_4

(بین المللی - ۲۰۰۰)

11) کدام یک از مواد زیر بالاترین نقطه ی جوش را دارد؟

ج) $CH_3(CH_2)_2OH$

ب) $CH_3CO_2CH_3$

الف) CH_3COCH_3

ه) $CH_3CHOHCH_3$

د) $CH_3(CH_2)_2CH_3$

(بین المللی - ۱۹۹۹)

12) یک از مولکول های کولیم پیوندی با شش الکترون مشترک دارد؟

ه) C_2H_4

د) C_6H_6

ج) C_2H_2

ب) CO_2

الف) C_2H_6

(بین المللی - ۱۹۹۹)

13) کدام یک از ترکیبات زیر در آب محلول اسیدی می دهند؟

ج) CH_3CH_2OH

ب) $CH_3CH_2NH_2$

الف) CH_3CH_2COOH

ه) CH_3OCH_3

د) $CH_3CH_2CH_3$

(بین المللی - ۱۹۹۸)

14) کدامیک از ترکیبات زیر یک الکل است؟

ج) $CH_3 - OH$

ب) CH_3CHO

الف) $CH_3 - CO - CH_3$

ه) $CH_3 - COOH$

د) CH_4

(بین المللی - ۱۹۹۸)

15) در کدام یک از مولکول های زیر اتم ها در یک صفحه نیستند؟

ه) H_2CO

د) H_2O

ج) C_6H_6

ب) C_2H_4

الف) CH_4

(16) کدام یک از فرمول‌های زیر نمی‌تواند متعلق به یک الکل باشد؟

(بین‌المللی - ۱۹۹۷)

الف) CH_4O ب) $C_2H_6O_2$ ج) C_4H_7NO د) C_2H_7N ه) $C_2H_4O_3$

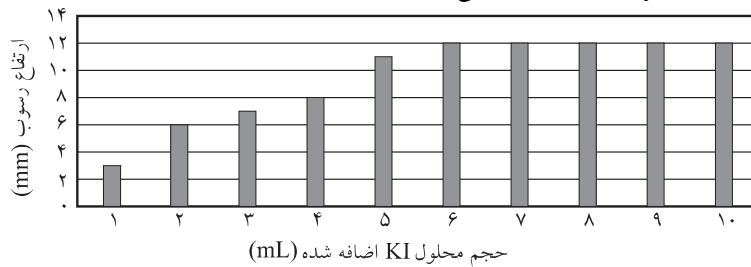
(17) در یک موتور اتومبیل که به خوبی کار می‌کند، دو محصول اصلی احتراق گازوئیل ... و ... می‌باشند.

(بین‌المللی - ۱۹۹۷)

الف) H_2O , CO ب) H_2O , CO_2 ج) NO , H_2O
د) NO , CO ه) NO , CO_2

محلولاها

- (1) در یک آزمایش از ۱۰ لوله آزمایش حاوی ۳ mL محلول نیترات یک فلز نامشخص که غلظت یون فلزی در آن برابر ۱/۰ mol/L می باشد استفاده شده است. با افزودن مقادیر مشخصی از محلول ۱/۰ mol/L پتاسیم یدید (KI) به هر لوله، رسوب یدید آن فلز تشکیل می شود. نمودار زیر ارتفاع رسوب تشکیل شده در هر لوله را به ازای مقدار حجم محلول پتاسیم یدید افزوده شده نشان می دهد:



فرمول یدید فلز طبق نمودار فوق چیست؟

- (بین المللی - ۲۰۰۴)
- الف) M_2I ب) MI ج) MI_2 د) MI_3 ه) MI_4
- (2) هنگامی که تیتراسیون های زیر انجام می شود، در کدام مورد در نقطه ی پایانی کم ترین رسانایی ویژه را خواهیم داشت؟ (غلظت اولیه هر کدام از محلول ها در ابتدای تیتراسیون ۰/۱ mol/L می باشد.)

- (بین المللی - ۲۰۰۳)
- الف) $HCl + NaOH$ ب) $AgNO_3 + NaCl$ ج) $Na_2CO_3 + 2HCl$ د) $H_2SO_4 + Ba(OH)_2$
 ه) $CH_3COOH + NaOH$

- (3) ۲۵۰/۰۰ میلی لیتر از یک محلول آبی متمایل به بنفش توسط حل کردن ۱۷/۹۱۲ گرم از $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ در آب تهیه می شود. این محلول حاوی ... می باشد.

- (بین المللی - ۲۰۰۳)
- الف) ۱/۳۰۰ گرم از Cr^{3+} ب) ۰/۳۰۰ مول از SO_4^{2-}
 ج) ۸/۱۰۷ گرم از H_2O د) ۳۹/۲۱۹ گرم $Cr_2(SO_4)_3$ در هر لیتر
 ه) ۰/۰۲۵۰ مول از $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ در هر لیتر

- (4) دانش آموزی g ۶۲/۴۲۵ از $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ را در آب حل کرده و در یک بالن حجم سنجی تا ۲۵۰/۰۰ mL رقیق کرده و سپس ۲۵/۰۰ mL از این محلول را جدا می کند. چه مقدار $CuSO_4$ در این جزء وجود دارد؟

- (بین المللی - ۲۰۰۲)
- ($CuSO_4 \cdot 5H_2O : 249.7 \text{ g/mol}$)
- الف) ۱۰۰/۱۰۰ mol ب) ۰/۱۶۰۰ mol ج) ۰/۰۲۵۰۰ mol د) ۰/۲۵۰۰ mol ه) ۱/۰۰۰۰ mol

- (5) پس از مخلوط کردن محلول ۰/۱ M از جفت واکنش گره های زیر در دمای اتاق، کدام جفت تولید رسوب نمی کنند؟

- (بین المللی - ۲۰۰۲)
- الف) $HCl + AgNO_3$ ب) $NaOH + CuSO_4$ ج) $CaCl_2 + Na_2CO_3$ د) $H_2SO_4 + Ba(OH)_2$
 ه) $NH_4NO_3 + K_2CrO_4$

- 6) محلول ۲۰٪ درصد جرمی اتانول در آب دارای چگالی 0.96864 g/cm^3 است. میزان اتانول را در $4/80 \text{ mL}$ از این محلول محاسبه کنید.
(بین المللی - ۲۰۰۱)
- $(C_2H_5OH : 46/1 \text{ g/mol})$
- الف) $0/2 \text{ mol}$ (ب) $0/20 \text{ mol}$ (ج) $0/201 \text{ mol}$ (د) $0/202 \text{ mol}$
ه) $0/2017 \text{ mol}$
- 7) محلول آبی اسیدسولفوریک با غلظت ۸۶ درصد جرمی دارای چگالی $1/78 \text{ g/mL}$ می باشد. 50 mL از این محلول به وسیله ی آب تا حجم یک لیتر رقیق می شود. غلظت یون H^+ در محلول رقیق شده چیست؟
(بین المللی - ۲۰۰۰)
- الف) $0/15 \text{ mol/L}$ (ب) $0/51 \text{ mol/L}$ (ج) $0/79 \text{ mol/L}$ (د) $1/01 \text{ mol/L}$ (ه) $1/56 \text{ mol/L}$
- 8) محلول آبی HCl دارای ۳۷٪ جرمی کلریدریک اسید است و چگالی آن $1/19 \text{ g/cm}^3$ می باشد. مولاریته ی HCl را در این محلول تعیین کنید.
(بین المللی - ۱۹۹۹)
- $(HCl : 36/5 \text{ g/mol})$
- الف) $16/1 \text{ mol/L}$ (ب) $12/1 \text{ mol/L}$ (ج) $32/6 \text{ mol/L}$ (د) $9/1 \text{ mol/L}$
ه) $10/2 \text{ mol/L}$
- 9) چگالی یک محلول محتوی ۱۲٪ درصد جرمی سدیم هیدروکسید برابر $1/131 \text{ g/mL}$ می باشد. چه حجمی از این محلول شامل $5/00$ مول $NaOH$ است؟
(بین المللی - ۱۹۹۸)
- الف) $0/240 \text{ L}$ (ب) $1/67 \text{ L}$ (ج) $1/47 \text{ L}$ (د) $1/00 \text{ L}$ (ه) $0/177 \text{ L}$
- 10) با افزایش دمای یک محلول
الف) حلالیت بیش تر جامدات افزایش یافته و حلالیت گازها تغییر نمی کند.
ب) حلالیت بیش تر جامدات کاهش و حلالیت گازها کاهش می یابد.
ج) حلالیت بیش تر جامدات کاهش و حلالیت گازها افزایش می یابد.
د) حلالیت بیش تر جامدات افزایش و حلالیت گازها کاهش می یابد.
ه) حلالیت بیش تر جامدات افزایش و حلالیت گازها افزایش می یابد.
- 11) محلولی از $CaCl_2$ به غلظت $0/350 \text{ mol/L}$ موجود است. چه حجمی از این محلول شامل $0/070$ مول از یون های کلرید می باشد؟
(بین المللی - ۱۹۹۷)
- الف) 50 mL (ب) 100 mL (ج) 200 mL (د) 400 mL
ه) 1000 mL
- 12) تولیدکنندگان مواد شیمیایی پرکلریک اسید را به صورت محلول ۷۰٪ (درصد جرمی) در آب می فروشند. اگر چگالی محلول برابر با $1/664 \text{ g/mL}$ باشد، غلظت مولی $HClO_4$ در محلول چه قدر است؟
(بین المللی - ۱۹۹۷)
- $(HClO_4 : 100/5 \text{ g/mol})$
- الف) $6/97 \text{ mol/L}$ (ب) $16/6 \text{ mol/L}$ (ج) $4/97 \text{ mol/L}$ (د) $23/2 \text{ mol/L}$ (ه) $11/6 \text{ mol/L}$

(13) اگر نیروهای بین مولکولی در مایع A قوی تر از مایع B باشند:

(بین المللی - ۱۹۹۶)

- الف) مایع B در 25°C نقطه‌ی جوش پایین‌تر و فشار بخار کم‌تری دارد.
 ب) مایع B در 25°C نقطه‌ی جوش پایین‌تر و فشار بخار بیش‌تری دارد.
 ج) مایع B در 25°C نقطه‌ی جوش بالاتر و فشار بخار کم‌تری دارد.
 د) مایع B در 25°C نقطه‌ی جوش بالاتر و فشار بخار مشابهی دارد.
 ه) مایع B در 25°C نقطه‌ی جوش بالاتر و فشار بخار بیش‌تری دارد.

(14) نوعی خاص از ضدیخ اتومبیل دارای 40% وزنی اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) در محلول آبی می‌باشد. اگر چگالی این محلول 1.05 g/mL باشد، غلظت مولی اتیلن گلیکول چه قدر است؟

(بین المللی - ۱۹۹۶)

($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$: 62 g/mol)

- الف) 6.77 M (ب) 6.45 M (ج) 0.17 M (د) 16.9 M (ه) 7.11 M

(15) یک محلول آبی هیدروبرمیک اسید در آزمایشگاه شامل 48% جرمی HBr می‌باشد. اگر چگالی محلول 1.50 g/mL باشد، غلظت آن چه قدر است؟

(بین المللی - ۱۹۹۵)

- الف) 11.4 mol/L (ب) 8.9 mol/L (ج) 5.9 mol/L (د) 18.5 mol/L (ه) 40.0 mol/L

(16) دانش‌آموزی محلول‌های آبی ترکیبات مختلف را مخلوط کرده و مشاهدات خود را در جدول ثبت می‌کند:

محلول A	محلول B	مشاهدات	آزمایش
$\text{Ba}(\text{O}_2)_2$	$\text{Mg}(\text{IO}_3)_2$	یک رسوب سفید تشکیل می‌شود.	(۱)
$\text{Mg}(\text{IO}_3)_2$	$\text{Pb}(\text{ClO}_3)_2$	یک رسوب سفید تشکیل می‌شود.	(۲)
MgCrO_4	$\text{Pb}(\text{ClO}_3)_2$	یک رسوب زرد تشکیل می‌شود.	(۳)
MgCrO_4	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$	بدون واکنش قابل مشاهده	(۴)

با استفاده از این اطلاعات، او می‌تواند نتیجه‌گیری کند که:

(بین المللی - ۱۹۹۵)

- الف) $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ و $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ در آب حل نمی‌شوند.
 ب) PbCrO_4 و $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ در آب حل نمی‌شوند.
 ج) $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$ ، $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ و PbCrO_4 در آب حل نمی‌شوند.
 د) $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ ، $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ ، $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$ و PbCrO_4 در آب حل نمی‌شوند.
 ه) فقط PbCrO_4 و $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ در آب حل نمی‌شوند.