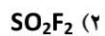
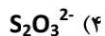


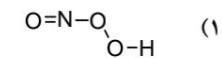
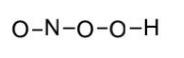
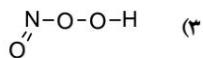
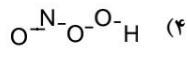
۱- در کدام گونه مجموع جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی لایه ظرفیت بیشترین است؟



۲- انرژی پیوند S-O در کدام گونه بیشتر است؟



۳- کدام فرمول ساختاری ، زاویه های پیوند ترکیب پروکسی نیترو اسید  $\text{ONOOH}$  را با رعایت قاعده اکت درست نشان می دهد؟



۴- کدام دو ویژگی در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین افزایش می یابد؟

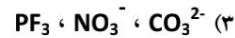
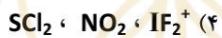
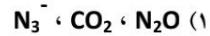
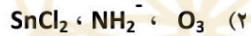
۱) چگالی عناصر گروه دوم - نخستین انرژی یونش عناصر گروه شانزدهم

۲) نقطه جوش هیدرید عناصر گروه چهاردهم - واکنش پذیری عناصر گروه اول

۳) نقطه ذوب عناصر گروه اول - نقطه جوش عناصر گروه هفدهم

۴) شعاع یونی عناصر گروه دوم - نقطه جوش هیدرید عناصر گروه پانزدهم

۵- در کدام گزینه شکل هندسی همه گونه ها مشابه نیست؟



۶- کدام عبارت نادرست است؟

۱) انرژی شیکه ای بلور  $\text{NaCl}$  از  $\text{LiCl}$  کم تر است

۲) شعاع واندروالسی اتم یک عنصر از شعاع کووالانسی آن بزرگتر است

۳) کلر در دو گونه  $\text{Cl}_2\text{O}$  و  $\text{ClO}_2^-$  عدد اکسایش +1 دارد

۴) تعداد پیوند های کووالانسی در  $\text{P}_4$  از  $\text{CH}_4$  بیشتر است

۷- چه تعداد از ترکیب های زیر ، مولکول های قطبی دارند که همه پیوند های آنها قطبی است؟



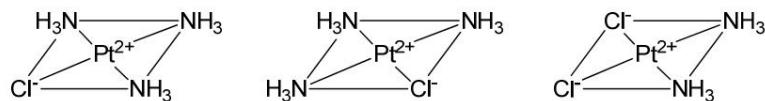
۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۸- به فرمول های گستره زیر توجه کنید. چند ترکیب متفاوت تشخیص می دهید؟

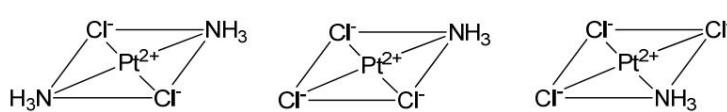


۶ (۴)

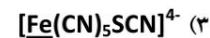
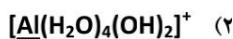
۵ (۳)

۴ (۲)

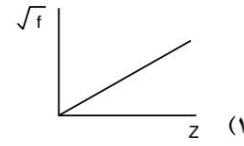
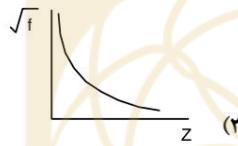
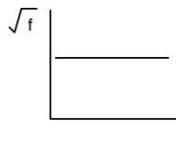
۳ (۱)



۹- عدد اکسایش  $\text{Cu}$  در  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4][\text{CuCl}_4]$  با عدد اکسایش عنصر مشخص شده در کدام گونه یکسان است؟



۱۰- کدام نمودار ، رابطه میان جذر فرکانس ( $\sqrt{f}$ ) پرتوهای  $X$  نشر شده از عنصرها با عدد اتمی ( $Z$ ) آن ها را به درستی نشان می دهد؟



۱۱- تعداد الکترون های  $\text{A}^{3+}$  و  $\text{B}^{2-}$  با هم برابر است. اگر مجموع تعداد پروتون های این دو یون برابر با ۲۱ باشد کدام عبارت درست است؟

(۱) شعاع اتمی  $\text{B}$  کمتر است

(۲) در گروه شانزدهم جدول تناوبی قرار دارد و فرمول کلرید آن  $\text{BCl}_6$  است

(۳) الکترونگاتیوی  $\text{A}$  از  $\text{B}$  بیشتر است

(۴) در تناوب سوم و گروه سیزدهم از جدول تناوبی قرار دارد

۱۲- عدد جرمی عنصر  $X$  برابر ۲۰۶ است و تعداد نوترون های آن  $1/51$  برابر تعداد پروتون ها می باشد. تعداد الکترون های یون این عنصر در ترکیب  $\text{XO}$  کدام است؟

۷۸ (۴)

۸۴ (۳)

۸۲ (۲)

۸۰ (۱)

۱۳- ۰/۹۷۵ گرم مس (II) نیترات متبلور را حرارت می دهیم تا به طور کامل به مس اکسید،  $\text{CuO}$ ، تبدیل شود. وزن مس اکسید حاصل ۰/۳ گرم می باشد. تعداد آب متبلور مس نیترات متبلور را مشخص کنید. ( $\text{Cu}=64$ ،  $\text{O}=16$ ،  $\text{H}=1$ )

۶ (۴)                    ۵ (۳)                    ۲ (۲)                    ۴ (۱)

۱۴- انرژی یونش در یک گروه از بالا به پایین ..... و بار موثر هسته در یک دوره از چپ به راست ..... می یابد.

(۱) افزایش، کاهش                    (۲) افزایش، افزایش                    (۳) کاهش، افزایش                    (۴) کاهش، کاهش

۱۵- کدام گونه مسطح نیست؟

$\text{SO}_3^{2-}$  (۴)                     $\text{COCl}_2$  (۳)                     $\text{SO}_2$  (۲)                     $\text{NO}_3^-$  (۱)

۱۶- فرمول کدام ترکیب نادرست است؟

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ (۲) کلسیم دی هیدروژن فسفات	$\text{BaMnO}_4$ (۱) باریم منگنات
$\text{NaNO}_2$ (۴) سدیم نیتریت	$\text{BaN}_3$ (۳) باریم آزید

۱۷- انرژی شبکه کدام ترکیب بیشتر است؟

$\text{AlF}_3$  (۴)                     $\text{Al}_2\text{O}_3$  (۳)                     $\text{MgO}$  (۲)                     $\text{CaO}$  (۱)

۱۸- معادله دوپریو برای طول موج الکترون به صورت  $\lambda = \frac{h}{mv}$  است که در آن  $\lambda$ ،  $h$ ،  $m$ ،  $v$  به ترتیب طول موج، ثابت پلانک، جرم الکترون و سرعت الکترون هستند. طول موج الکترونی که با سرعت  $2/4 \times 10^8$  متر بر ثانیه حرکت می کند چند سانتی متر است؟ ( $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ ،  $m = 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$ )

۴ (۴)                    ۳ (۳)                    ۲ (۲)                    ۱ (۱)

۱۹- کدام عنصر جدول تناوبی کمترین واکنش پذیری را دارد؟

$\text{He}$  (۴)                     $\text{Pt}$  (۳)                     $\text{Au}$  (۲)                     $\text{Kr}$  (۱)

۲۰- آرایش الکترونی  $5s^1 4d^4$  [Kr] مربوط به کدام گونه است؟

$_{41}\text{Nb}$  (۴)                     $_{40}\text{Zr}$  (۳)                     $_{41}\text{Nb}^+$  (۲)                     $_{40}\text{Zr}^+$  (۱)

۲۱- کدام ترکیب یونی در آب محلول است؟



۲۲- در اثر افزودن ۱٪ مول از کدام ترکیب به ۱ لیتر آب خالص، رسانایی الکتریکی بیشتری مشاهده می شود؟



۲۳- انحلال پذیری  $\text{CO}_2$  در آب در دمای  $25^\circ\text{C}$  و فشار یک اتمسفر از گاز  $\text{CO}_2$  برابر با  $145\text{ g/L}$  در  $100\text{ g}$  آب می باشد. اگر فشار  $\text{CO}_2$  در یک بطری نوشیدنی گازدار  $1/5$  لیتری در بسته تقریباً ۳ اتمسفر باشد، پس از باز شدن در بطری و گذشت زمان کافی در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، تقریباً چند گرم گاز  $\text{CO}_2$  از بطری خارج می شود؟ (چگالی نوشیدنی را  $1\text{ g/mL}$  فرض کنید)

۶/۵ (۴)

۲/۲ (۳)

۴/۴ (۲)

۲/۹ (۱)

۲۴- انحلال پذیری  $\text{CaSO}_4$  در دمای  $20^\circ\text{C}$  برابر با  $21\text{ g/L}$  در  $100\text{ g}$  آب است. غلظت  $\text{Ca}^{2+}$  در یک محلول سیر شده ( $\text{O}=16$ ،  $\text{S}=32$ ،  $\text{Ca}=40$ ) ppm چند  $\text{CaSO}_4$  است؟

۵۲ (۴)

۶۱۸ (۳)

۲۱۰۰ (۲)

۱۵ (۱)

۲۵- انحلال پذیری  $\text{AgNO}_3$  در دماهای  $20^\circ\text{C}$  و  $40^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس به ترتیب برابر با  $216\text{ g/L}$  و  $311\text{ g/L}$  در  $100\text{ g}$  آب است. اگر  $200\text{ g}$  از محلول سیر شده  $\text{AgNO}_3$  در دمای  $40^\circ\text{C}$  را تا دمای  $20^\circ\text{C}$  سرد کنیم، چند گرم  $\text{AgNO}_3$  ته نشین می شود؟

۹۵ (۴)

۱۵ (۳)

۲۵ (۲)

۴۶ (۱)

۲۶- چهار محلول زیر را در نظر بگیرید که همه از حل کردن  $\text{NaCl}$  در آب خالص تهیه شده اند. برای تهیه کدام یک مقدار بیشتری  $\text{NaCl}$  به کار رفته است؟ ( $\text{Cl} = 35/5$ ،  $\text{Na} = 23$ )

۱)  $103\text{ g}$  محلول که نسبت به  $1\text{ molal}$  است.

۲)  $100\text{ mL}$  لیتر محلول که نسبت به  $1\text{ Molar}$  است.

۳)  $10\text{ kg}$  محلول که در آن غلظت  $\text{Na}^+$  برابر با  $200\text{ ppm}$  است.

۴)  $1\text{ kg}$  محلول که درصد جرمی  $\text{NaCl}$  در آن  $0.5\%$  درصد است.

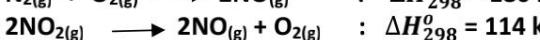
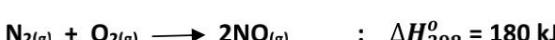
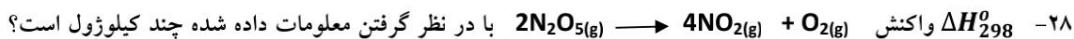
۲۷- دلیل باران های اسیدی کدام است؟

۱) حل شدن بخار  $H_2SO_4$  موجود در هوا در آب باران

۲) حل شدن اکسیدهایی مانند  $SO_2$  ،  $NO_x$  و  $CO_2$  موجود در هوا در آب باران

۳) حل شدن بخار  $HCl$  و  $NH_3$  موجود در هوا در آب باران

۴) حل شدن ذرات بسیار ریز نمک های اسیدی موجود در هوا در آب باران



۲۰۲ (۴)

۱۱۰ (۳)

۱۳۶ (۲)

۲۲۸ (۱)

۲۹- مطابق قرارداد ، آنتالپی استاندارد تشکیل ید جامد،  $I_{2(s)}$  ، صفر است. تبدیل ۱ مول  $I_{2(g)}$  به ۱ مول  $I_{2(s)}$  در فشار استاندارد و ثابت با جذب  $62/5 \text{ kJ mol}^{-1}$  گرما همراه است. آنتالپی استاندارد تشکیل  $I_{2(g)}$  بر حسب کیلوژول بر مول ، در شرایط داده شده ، کدام است؟

-۳۱/۲۵ (۴)

+۶۲/۵ (۳)

-۶۲/۵ (۲)

۰ (۱)

۳۰- یک سامانه بسته با یک شرایط آغازی معین از دو راه متفاوت (یکی به طور بسیار آهسته و دیگری به طور نسبتاً سریع) به یک شرایط پایانی معین تغییر می‌یابد. سامانه در راه نخست ۱۰۰ کالری گرما جذب می‌کند و ۱۰۰ ژول کار به محیط اطراف خود روانه می‌دارد. هرگاه سامانه در راه دوم  $91/632$  ژول کار به محیط اطراف خود روانه نموده باشد، گرمای جذب شده به وسیله آن بر حسب کالری کدام است؟

۱۰۰ (۴)

۸/۳۶ (۳)

۹۱/۶۳۲ (۲)

۹۸ (۱)

۳۱- کدام گزینه در مورد تغییر انرژی درونی یک سامانه بسته درست نیست؟ (بی دررو یعنی بدون مبادله گرما)

$$\Delta E = q_{\text{بی دررو}} \quad (۲)$$

$$\Delta E_v = q_v \quad (۴)$$

$$\Delta E = q + w \quad (۱)$$

$$\Delta E_p = q_p \quad (۳)$$

۳۲- کدام گزینه انرژی درونی یک سامانه بسته را به درستی بیان می کند؟

- (۱) مجموع انرژی های جنبشی و پتانسیلی (ذخیره ای) ذرات تشکیل دهنده سامانه بسته
- (۲) مجموع انرژی پیوندهای موجود در ذرات تشکیل دهنده سامانه بسته
- (۳) تفاوت میان مجموع انرژی های جنبشی مولکول ها و مجموع انرژی های پتانسیلی مولکول ها در سامانه بسته
- (۴) انرژی معادل حاصلضرب فشار در حجم سامانه بسته در دمای ثابت

۳۳- وقتی مقداری انرژی گرمایی به یک نمونه گاز داده می شود، دمای آن افزایش می یابد. در حالت کلی ، کدام گزینه چگونگی توزیع انرژی گرمایی داده شده را دقیق تر توضیح می دهد؟

- (۱) صرف تشدید حرکت انتقالی مولکول های گاز می شود.
- (۲) به طور ویژه ای میان حرکت های انتقالی ، چرخشی و ارتعاشی مولکول های گاز توزیع می شود.
- (۳) در پیوندهای مولکول های گاز ذخیره می شود.
- (۴) بین ارتعاش های مولکول های گاز توزیع می شود.

۳۴- سه دانش آموز تصمیم گرفتند که هر کدام به طور مستقل ظرفیت گرمایی ویژه یک منبع آب با دما و کیفیت یکسان را طبق معادله  $\frac{q}{m\Delta T} = c$  و به کمک وسایل اندازه گیری با دقت یکسان و بدون اشتباہ شخصی تعیین نمایند. اولی برای اندازه گیری خود ۱۰ گرم آب ، دومی ۲۰ گرم آب و سومی ۳۰ گرم آب از منبع برداشت. مقایسه پاسخ این سه دانش آموز در خصوص مقدار ظرفیت گرمایی ویژه آب منبع کدام است؟

- (۱) اولی > دومی > سومی  
(۲) اولی = دومی = سومی  
(۳) اولی < دومی < سومی  
(۴) ( اولی + دومی ) = سومی

۳۵- چند گرم از  $KCl$  با یک گرم  $NaCl$  مخلوط شود تا نمونه ای محتوی ۵۲ درصد وزنی کلر به دست آید؟ ( $K = 39$  ،  $Na = 23$  ،  $Cl = 35/5$ )

- (۱) ۰/۸۰      (۲) ۲/۰      (۳) ۱/۵۱      (۴) ۲/۴۳

۳۶- چند میلی لیتر آب بایستی به ۵۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید که دارای چگالی  $g/mL$  ۱/۱۰ و حاوی ۲۰ درصد وزنی  $HCl$  است اضافه شود تا محلولی با چگالی  $g/mL$  ۱/۱۶ و حاوی ۸/۱۶ درصد وزنی  $HCl$  به دست آید؟

- (۱) ۷۹/۶      (۲) ۵۶/۳      (۳) ۱۲۲/۵      (۴) ۹۵/۳

-۳۷- لیتیم هیدروکسید در اثر واکنش با  $\text{CO}_2$  تولید لیتیم کربنات و آب می کند و به همین دلیل برای جذب  $\text{CO}_2$  در ماشین های قضایی از آن استفاده می شود. ۱ کیلوگرم لیتیم هیدروکسید چند کیلوگرم از گاز  $\text{CO}_2$  را جذب می کند؟ جرم مولی لیتیم هیدروکسید و  $\text{CO}_2$  به ترتیب  $22/95$  و  $44/00$  گرم بر مول است.

(۱) ۰/۸۲      (۲) ۱/۸۴      (۳) ۰/۴۶      (۴) ۰/۹۲

-۳۸- چند لیتر از اتیلن گلیکول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ )  $56/0$  درصد جرمی شامل  $0/35$  مول  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  می باشد، چنانچه چگالی محلول  $1/07 \text{ g/mL}$  باشد؟

(۱) ۰/۳۶۲      (۲) ۰/۰۴۱۵      (۳) ۰/۴۱۵      (۴) ۰/۰۳۶۲

-۳۹- وقتی  $\text{M}_2\text{S}_{3(s)}$  در هوای حرارت داده می شود به  $\text{MO}_{2(s)}$  تبدیل می شود. یک نمونه ۴ گرمی از  $\text{M}_2\text{S}_{3(s)}$  چنانچه در مجاورت هوای حرارت داده شود کاهش جرمی معادل  $277/0$  گرم ایجاد می کند. جرم اتمی میانگین  $\text{M}$  کدام است؟  $(\text{O} = 16/00, \text{S} = 32/07)$

(۱) ۰/۱      (۲) ۹۶      (۳) ۱۸۴      (۴) ۱۹۰

-۴۰- ۲۳۰ میلی لیتر از محلول  $275/0$  مولار  $\text{CaCl}_2$  یک شبانه روز بروی یک صفحه داغ قرار می گیرد. روز بعد غلظت محلول فوق به  $1/10$  مولار افزایش یافته است. چند میلی لیتر از آب در این مدت تبخیر شده است؟

(۱) ۱۲۶/۵      (۲) ۱۱۵/۰      (۳) ۵۷/۵      (۴) ۱۷۲/۵

-۴۱- ۱/۰ گرم نمونه ناخالص  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  به شدت حرارت داده می شود. جامد باقی مانده، وزنی معادل  $9843/0$  گرم دارد. اگر کاهش وزن تنها ناشی از خروج  $\text{O}_2$  از  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  طبق معادله زیر باشد، درصد خلوص  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  در نمونه اولیه کدام است؟  $(\text{O} = 16/00, \text{Fe}_2\text{O}_3 = 159/7)$

$$6\text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow 4\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{O}_2$$

۶۱ (۴)	۳۳ (۳)	۷۲ (۲)	۴۷ (۱)
--------	--------	--------	--------

-۴۲-  $280/0$  گرم از  $\text{KClO}_x$  طبق واکنش زیر به  $\text{KCl}$  تبدیل می شود. از واکنش  $\text{KCl}$  حاصل با نقره نیترات،  $290/0$  گرم  $\text{AgCl}$  به دست می آید.  $X$  در فرمول  $\text{KClO}_x$  کدام است؟  $(\text{Cl} = 35/453, \text{K} = 39/102, \text{AgCl} = 143/32)$



(۱) ۴      (۲) ۲ (۳)      (۳) ۲ (۴)      (۴) ۱

-۴۳- در چرخه نابودی اوزون، هر اتم کلر ایجاد شده از شکسته شدن **CFC** بیش از ۱۰۰۰۰ مولکول اوزون را نابود کرده و غلظت ..... افزایش می باید.

**O<sub>2</sub>** (۴)

**ClO** (۳)

**Cl<sub>2</sub>** (۲)

**Cl** (۱)

-۴۴- کدام یک از گازهای زیر در هواکره به طور ناچیز یافت می شود؟

۴) اکسیژن

۳) نیتروژن

۲) آرگون

۱) هیدروژن

-۴۵- چه تعداد از ترکیبات زیر بسپار هستند؟

پلی اتیلن ترفتالات ، پلی پروپیلن ، پلی استیرن ، پلی وی سی

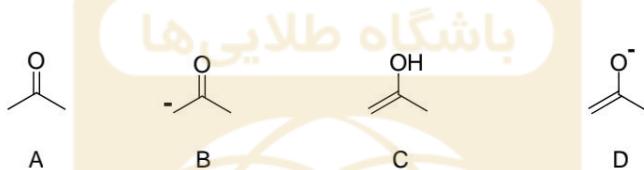
۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

-۴۶- چه تعداد از جفت ترکیبات داده شده ، فرم های رزونانسی محسوب می شوند؟



جفت ترکیبات:

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

-۴۷- یک مول ترکیب **A** با فرمول بسته **C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>** با یک مول گاز هیدروژن اشباع می شود و به **B** تبدیل می شود. اگر یکی از هیدروژن های **B** با کلر جایگزین شود فقط ترکیب **C** تشکیل می شود. به کمک اطلاعات فوق چند ساختار برای **A** می توان رسم کرد؟

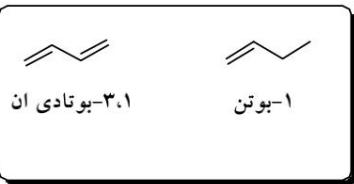
۴ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

-۴۸- در واکنش هیدروژن دار شدن ۱-بوتن و ۱،۳-بوتادی ان و تبدیل آن ها به هیدروکربن های سیر شده، به ترتیب ۱۲۷ و ۲۲۹ کیلوژول بر مول گرما آزاد می شود. کدام گزینه صحیح است؟



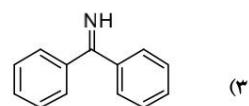
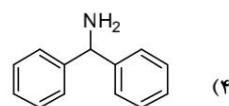
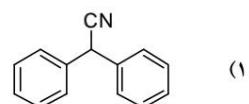
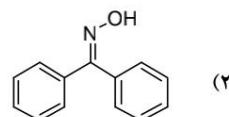
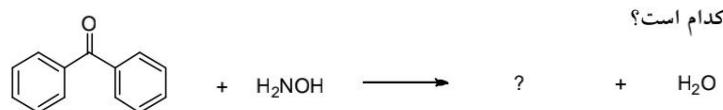
۱) ۱-بوتن از چیزی که انتظار می رود پایدار تر است.

۲) ۱،۳-بوتادی ان از چیزی که انتظار می رود پایدار تر است.

۳) هیچ کدام پایداری غیر عادی نشان نمی دهد.

۴) اطلاعات فوق برای مقایسه پایداری نسبی کافی نیست.

۴۹- محصول واکنش زیر کدام است؟



۵۰- واکنش زیر در شرایط مناسب انجام می شود:



در واکنش داده شده زیر، تحت شرایط مشابه واکنش فوق، احتمال تشکیل چند ترکیب با فرمول بسته  $\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{O}_2$  وجود دارد؟

