

امام علی<sup>(ع)</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.

۱. پرتو حاصل از کدام یک از ذرات زیر، پرتو کانالی نام گرفته بود؟

الف. نوترون ب. پروتون ج. الکترون د. هلیوم دوبار مثبت

۲. کدام یک از اعداد کوانتومی بیانگر اندازه حرکت زاویه ای الکترون می باشد؟

الف. s ب. l ج. m د. n

۳. در سری اول عناصر واسطه، Zn، حالت‌های اکسایشی متفاوتی از خود نشان نمی دهد زیرا:

الف. با افزایش بار هسته، الکترونهای ۴s و ۳d انرژی تقریباً مشابه دارند اما ۳d میلی به واکنش ندارد.

ب. با افزایش عدد اتمی، الکترونهای ۳d انرژی بیشتری از الکترونهای ۴s دارند پس در واکنشهای این اتم نقشی ندارد.

ج. با افزایش عدد اتمی، انرژی اوربیتال ۳d بیشتر کاهش می یابد و اختلاف آن با اوربیتال ۴s افزایش می یابد.

د. با افزایش بار مثبت هسته، انرژی اوربیتال ۳d افزایش می یابد و اختلاف آن با اوربیتال ۴s کاهش می یابد.

۴. کدام یک از مقایسه های زیر، راجع به انرژی یونی شدن عناصر صحیح می باشد؟

الف.  ${}_{11}\text{Na} > {}_{12}\text{Mg}$  ب.  ${}_{9}\text{F} < {}_{17}\text{Cl}$  ج.  ${}_{7}\text{N} > {}_{8}\text{O}$  د.  ${}_{7}\text{N} < {}_{8}\text{O}$

۵. کدام یک از ذرات زیر با  ${}^{80}_{35}\text{Br}^{-}$  ایزوالکتریک است؟

الف.  ${}^{127}_{53}\text{I}^{-}$  ب.  ${}^{89}_{39}\text{Y}^{2+}$  ج.  ${}^{84}_{36}\text{Kr}$  د.  ${}^{35}_{17}\text{Cl}^{-}$

۶. انرژی مبادله شده در فرآیند  $\text{A}^{+}_{(\text{g})} + \text{B}^{-}_{(\text{g})} \rightarrow \text{AB}_{(\text{s})}$  چه نامیده می شود؟

الف. گرمای انجماد ب. انرژی یونیزاسیون ج. آنتالپی تشکیل د. آنتالپی شبکه

۷. بار قراردادی نیتروژن و هر کدام از اتمهای هیدروژن در  $[\text{NH}_4]^{+}$  به ترتیب برابر کدام مورد است؟ ( ${}^1_1\text{H}$  ،  ${}^{14}_7\text{N}$ )

الف. صفر و صفر ب. صفر و +۱ ج. +۱ و +۲ د. +۱ و صفر

۸. در ساختار کدام یک از ترکیبات زیر نوار انرژی وجود دارد؟

الف. جامدهای کووالانسی ب. جامدهای یونی

ج. جامدهای فلزی د. جامدهای مولکولی

۹. کدام ماده دارای الکترونهای نامستقر و شکل‌های رزونانسی است؟ ( ${}^1_1\text{H}$  ،  ${}^6_3\text{C}$  ،  ${}^{14}_7\text{N}$  ،  ${}^8_4\text{O}$  ،  ${}^{16}_8\text{S}$  ،  ${}^{13}_3\text{Al}$ )

الف.  $\text{CO}_2$  ب.  $\text{NH}_4^{+}$  ج.  $\text{AlN}$  د.  $\text{SO}_2$

۱۰. در انحلال یک بلور یونی، چه رابطه ای بین نیروی جاذبه یونها (f)، ثابت دی الکتریک حلال (D) و حلالیت جامد یونی وجود دارد؟

الف. با افزایش D و کاهش f حلالیت کاهش می یابد.

ب. با افزایش D و کاهش f حلالیت افزایش می یابد.

ج. با کاهش D و کاهش f حلالیت افزایش می یابد.

د. با کاهش D و افزایش f حلالیت افزایش می یابد.



۱۱. کدام گزینه صحیح است؟ ( $B$ ،  $F$ ،  $Cl$ ،  $Br$ )
- الف. اتم مرکزی مولکول  $BF_3$  از قاعده هشت تایی (اکتت) پیروی می کند.
- ب. ممان دوقطبی مولکول  $ClBr$  کمتر از  $CIBr$  است.
- ج. مولکولهای مسطح مثلثی دارای اتم مرکزی با هیبریداسیون  $sp^2$  می باشند.
- د. هدایت الکتریکی اکسی والان یک ماده با میزان یونی بودن ماده رابطه عکس دارد.
۱۲. کدامیک از گزینه های زیر در مورد گازها صحیح نیست؟
- الف. در گازهای ایده آل، حجم اشغال شده توسط گاز صفر است.
- ب. انحراف از قانون بویل در نتیجه وجود نیروهای بین مولکولی است.
- ج. انحراف گازها از قانون بویل در دماهای پایین و فشارهای بالا بیشتر مشاهده می شود.
- د. در گازهای ایده آل، نیروهای بین مولکولی بسیار قوی هستند.
۱۳. فشار گازی با دمای  $27^\circ C$  برابر  $0.8 \text{ atm}$  می باشد. اگر فشار گاز را  $1/5$  برابر نماییم، در صورت ثابت ماندن حجم، تغییرات دما چقدر است؟
- الف. ۴۵۰ ب. ۲۵۰ ج. ۱۵۰ د. ۱۰۰
۱۴. سرعت نفوذ گاز  $H_2$  به گاز  $X$ ، برابر ۴ است. جرم مولی گاز  $X$  چقدر است؟
- الف. ۳۲ ب. ۴ ج. ۸ د. ۱۶
۱۵. کدام گزینه مقدار و یکای  $R$  (ثابت گازها) را درست نشان داده است؟
- الف.  $0.082 \text{ cal/mol.K}$  ب.  $0.082 \text{ lit.atm/mol.K}$  ج.  $8.314 \text{ cal/mol.K}$  د.  $9.87 \text{ J/mol.K}$
۱۶. طبق قانون .....، تغییرات حجم یک نمونه گاز با دمای مطلق گاز رابطه ..... دارد.
- الف. دالتن - معکوس ب. شارل - معکوس ج. شارل - مستقیم د. بویل - مستقیم
۱۷. علت کروی شدن قطره ی مایعات چیست؟
- الف. ضعیف بودن نیروهای بین مولکولی ب. تراکم پذیری اندک ج. گرانشی د. کشش سطحی
۱۸. کدام یک از عبارات زیر صحیح می باشد؟
- الف. درجه حرارت مربوط به تعادل جامد-مایع در فشار یک جو، گرمای تبلور نامیده می شود.
- ب. برای ذوب یخ خشک ( $CO_2$ ) جامد، باید فشار محیط را کاهش دهیم در غیر این صورت تصعید می گردد.
- ج. مواد آنیزوتروپ خواص فیزیکی شان در جهتهای مختلف ساختار بلور متفاوت است.
- د. نقطه سه گانه در نمودار حالت همه مواد یکسان است.
۱۹. رابطه ی براگ به بررسی کدام یک از موارد زیر می پردازد؟
- الف. ویژگیهای اشعه  $X$  ب. نیمه هادیها ج. ساختار مولکولی د. رفتار امواج الکترومغناطیس

نام درس: شیمی عمومی ۱

رشته تحصیلی و کد درس: شیمی ۱۱۱۴۰۰۸

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۲۰. سهم هر سلول واحد در کدام ساختار زیر برابر ۲ است؟

الف. مکعبی مرکب و دایره

ب. مکعبی

ج. مونوکلینیک ساده

د. مکعبی مرکزدار

۲۱. در بلور سزیم کلرید کدام رابطه ی زیر برقرار است؟

الف.  $(0.73) \leq r^+/r^- < 1$ ، عدد کوئوردیناسیون سزیم=۶ب.  $(0.73) \leq r^+/r^- < 1$ ، عدد کوئوردیناسیون سزیم=۸ج.  $(0.225) \leq r^+/r^- < 0.414$ ، عدد کوئوردیناسیون سزیم=۶د.  $(0.225) \leq r^+/r^- < 1$ ، عدد کوئوردیناسیون سزیم=۸

۲۲. کدام گزینه صحیح است؟

الف. در تهیه محلول ایده آل دو مایع، عمل مخلوط کردن با تبادل گرمایی همراه نمی باشد.

ب. در تهیه محلول ایده آل جامد در مایع، تغییرات آنتروپی و آنتالپی مثبت است.

ج. در تهیه محلول غیر ایده آل اختلاط دو مایع نامحدود است.

د. در انحلال غیر ایده آل جامد در مایع گرمای آبیوشی بیشتر از انرژی شبکه بلور است.

۲۳. برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۱/۵ مولار  $\text{HNO}_3$  چند میلی لیتر نیتریک اسید با درصد خلوص ۷۰٪ و چگالی ۱/۴۲ g/ml لازم است؟ ( $\text{HNO}_3 = 63 \text{ g/mol}$ )

الف. ۹/۵

ب. ۱۳/۵

ج. ۱۱

د. ۶/۵

۲۴. کدام مورد انحراف مثبت از قانون راول را به درستی نشان می دهد؟

الف. در محلول های ایده آل دو تایی که جاذبه بین دو جزء زیاد و انحلال گرمازا است.

ب. در محلولهای غیر ایده آل که جاذبه بین دو جزء کم بوده و انحلال گرماگیر باشد.

ج. در محلولهای ایده آل که جاذبه بین دو جزء کم بوده و انحلال گرماگیر باشد.

د. در محلولهای غیر ایده آل که جاذبه بین دو جزء زیاد بوده و انحلال گرماگیر باشد.

۲۵. کدام رابطه نادرست است؟

الف.  $q_v = \Delta E$ ب.  $\Delta E = q - W$ ج.  $q_p = \Delta H$ د.  $\Delta H = \Delta E - P\Delta V$ 

۲۶. نسبت نزول دمای انجماد اندازه گیری شده یک محلول به نزول دمای انجماد محاسبه شده را ..... نامیده اند.

الف. ضریب فعالیت یونی

ب. ضریب هدایت الکتریکی

ج. ضریب وانت هوف

د. ضریب آرنیوس

### سوالات تشریحی

( بارم هر سؤال ۱/۲۵ نمره می باشد. )

۱. شکل مولکول و هیبریداسیون اتم مرکزی را برای هر کدام از ترکیبات زیر مشخص کنید.

الف.  $PCl_5$  ب.  $SF_6$

۲. با استفاده از اطلاعات داده شده در جدول، گرمای واکنش  $OF_{2(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow O_{2(g)} + 2HF_{(g)}$  را به دست آورید.

ماده	$HF_{(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$OF_{2(g)}$
$\Delta H_f^\circ$ (Kcal/mol)	-۶۴/۲	-۵۷/۸	+۵/۵

۳. دو گرم اوره در ۱۰۰ گرم آب حل شده است و دمای جوش محلول حاصل  $100/17^\circ C$  می باشد.  $K_b$  را در مورد آب محاسبه کنید. (جرم مولکولی اوره = ۶۰/۱)

۴. اوربیتال های مولکولی BN را رسم نمایید. در صورتی که بدانیم دو الکترون فرد دارد مرتبه پیوند و نوع خاصیت مغناطیسی آن را تعیین کنید.

۵. مخلوطی از ۴۰ گرم اکسیژن و ۴۰ گرم هلیوم دارای فشار کل ۰/۹ atm است. فشارهای جزئی اکسیژن و هلیوم در این مخلوط چقدر است؟

۶. با توجه به واکنش های زیر، گرمای مولی تصعید آب را به دست آورید.



(  ${}^4_2He$  و  ${}^{35}_{17}Cl$  و  ${}^{19}_9F$  و  ${}^{32}_{16}S$  و  ${}^{31}_{15}P$  و  ${}^{16}_8O$  و  ${}^{14}_7N$  و  ${}^{12}_6C$  و  ${}^{11}_5B$  )