



دانشگاه تهران
مرکز آزمون

امام خمینی^(ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. براساس آزمایش تامسون در میدان مغناطیسی کدامیک باعث انحراف کمتر ذرات باردار خواهد شد؟
الف. شدت بیشتر میدان مغناطیسی
ب. بار الکتریکی بیشتر ذره
ج. سرعت کمتر ذره
د. جرم بیشتر ذره
۲. در پدیده فتوالکتریک افزایش کدامیک تعداد الکترونهاى کنده شده در واحد زمان را افزایش می دهد؟
الف. طول موج
ب. شدت نور
ج. فرکانس
د. دامنه موج
۳. خطوط ناحیه مرئی طیف اتم هیدروژن توسط کدام سری بدست می آید؟
الف. سری لیمان
ب. سری پاشن
ج. سری بالمر
د. سری پفوند
۴. برای الکترونی در اوربیتال ۳d عدد کوانتومی اصلی کدام است؟
الف. صفر
ب. ۱
ج. ۲
د. ۳
۵. کدامیک از موارد زیر صحیح است؟
الف. برای یک اوربیتال ns تعداد گره ها n می باشد.
ب. احتمال وجود الکترون با ψ^2 نشان داده می شود.
ج. هر قدر تعداد گره ها افزایش یابد انرژی اوربیتال کاهش می یابد.
د. الکترون اوربیتال s توانایی کمتری برای نزدیک شدن به هسته نسبت به الکترون اوربیتال p دارد.
۶. طول پیوند کدامیک کوتاهتر است؟ (F_9, O_8, N_7, B_6)
الف. F_9
ب. B_6
ج. O_8
د. N_7
۷. بار قراردادی ازت میانی در N_2O چند است؟ (O_8, N_7)
الف. +۱
ب. -۱
ج. +۲
د. صفر
۸. از جمع توابع موجی دو اوربیتال ۲p به صورت محوری چه اوربیتال مولکولی ایجاد می شود؟
الف. π_{2p}
ب. π_{2p}^*
ج. σ_{2p}
د. σ_{2p}^*
۹. با توجه به اوربیتالهای ۲s و ۲p در بلور بریلیم چه تعداد از اوربیتالهای مولکولی خالی است؟ (Be_4)
الف. N
ب. ۲N
ج. ۴N
د. ۲N
۱۰. هیبریداسیون اتم کربن در اتیلن کدام است؟ (C_2H_4)
الف. sp
ب. sp^2
ج. sp^3
د. dsp^2
۱۱. نیروهای جاذبه در کدامیک نیروهای کولنی است؟
الف. KNO_3
ب. SO_2
ج. کوارتز
د. H_2O
۱۲. کدامیک ثابت دی الکتریک بزرگتری دارد؟
الف. CCl_4
ب. SF_6
ج. S_8
د. اتیل الکل



۱۳. نسبت سرعت عبور مولکولی گاز اکسیژن به هیدروژن چقدر است؟ ($^1_1H, ^{16}_8O$)

- الف. ۲ ب. $\frac{1}{2}$ ج. ۴ د. $\frac{1}{4}$

۱۴. یک ظرف ۱۰ لیتری از گازی با فشار ۲ atm در $25^\circ C$ سانتیگراد پر شده است. در چه دمایی فشار درون ظرف به ۳ atm می‌رسد؟

- الف. ۴۴۷ K ب. ۱۹۹ K ج. ۱۵ K د. ۱۴۹ K

۱۵. حجم مستثنی شده به ازای یک مول گاز چقدر است؟

- الف. $N_0 \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right)$ ب. $2N_0 \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right)$ ج. $4N_0 \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right)$ د. $8N_0 \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right)$

۱۶. هر چه نیروهای جاذبه بین مولکولی بیشتر باشد، کدامیک کمتر خواهد شد؟

- الف. گرانشی ب. کشش سطحی ج. گرمای تبخیر د. فشار بخار

۱۷. سهم مکعب با وجوه مرکزدار از کل تعداد اتمها چند تا است؟

- الف. ۱ ب. ۲ ج. ۴ د. ۱۲

۱۸. آرایش بلوری با فرمول کلی MX و نسبت شعاع کاتیون به آنیون $\frac{r_+}{r_-} \geq 0.414 > 0.732$ کدام است؟

- الف. مکعبی ب. هشت وجهی ج. چهاروجهی د. فشرده هگزاگونال

۱۹. در کدام نقص، بعضی از کاتیونها در محل اصلی خود در شبکه قرار نگرفته بلکه محللهایی در بین لایه های شبکه را اشغال می‌کنند؟

- الف. نقص جابجایی ب. نقص شاتکی ج. نقص فرنکل د. نقص استوکیومتری

۲۰. کسر مولی اسید سولفوریک در ۱۰۰ گرم محلول آبی ۱۰٪ اسید سولفوریک چیست؟ (جرم مولکولی اسید سولفوریک ۹۸ و جرم مولکولی آب ۱۸)

- الف. ۰/۰۲ ب. ۰/۱ ج. ۵ د. ۰/۹۸

۲۱. انحراف منفی از محلولهای ایده آل کدام مورد زیر است؟

الف. نیروهای جاذبه بین مولکولی اجزاء خالص (A-A, B-B) قوی تر از جاذبه های بین مولکولی محلول (A-B) است.

ب. نیروهای جاذبه بین مولکولی محلول (A-B) قوی تر از جاذبه های بین مولکولی هریک از اجزاء خالص (A-A, B-B) است.

ج. مقدار نیروهای جاذبه بین مولکولهای (A-A, B-B) برابر با مقدار نیروهای جاذبه های بین مولکولهای (A-B) است.

د. در عمل مخلوط کردن ماده حل شده و حلال تغییر حجم رخ نمی دهد.

۲۲. افزایش یک ماده حل شده غیر فرار به یک حلال باعث کدام مورد زیر می شود؟

- الف. نزول دمای جوش ب. صعود نقطه انجماد ج. کاهش فشار بخار د. افزایش کسر مولی حلال

۲۳. کدامیک تابع حالت نیست؟

- الف. V ب. ΔH ج. ΔE د. W

۲۴. کدامیک نشان دهنده قانون اول ترمودینامیک است؟

الف. تغییر آنتروپی برای یک تحول برابر است با مقدار گرمایی که در طی این تحول، سیستم به طور برگشت پذیر با محیط خارج مبادله می کند تقسیم بر درجه حرارت سیستم.

ب. رابطه بین مقدار گرما و کار مبادله شده بین یک سیستم با محیط خارج از یک طرف و تغییر انرژی درونی سیستم از طرف دیگر را نشان می دهد.

ج. رابطه بین انرژی آزاد و گرمای مبادله شده و تغییر آنتروپی را نشان می دهد.

د. در دمای صفر مطلق، آنتروپی بلور کامل هر ترکیب شیمیایی برابر صفر است.

۲۵. برای واکنش $H_{(g)} + Br_{(g)} \rightleftharpoons 2HBr_{(g)}$ کدام رابطه زیر صحیح است؟

الف. $K_p = K_c$ ب. $K_p = K_c (RT)$ ج. $K_p = K_c (RT)^2$ د. $K_p = K_c (RT)^{-2}$

۲۶. کدامیک نشان دهنده واکنش خودبه خودی ست؟

الف. $\Delta S > 0$ و $\Delta G > 0$ ب. $\Delta S > 0$ و $\Delta G < 0$

ج. $\Delta S < 0$ و $\Delta G < 0$ د. $\Delta S < 0$ و $\Delta G > 0$

سؤالات تشریحی

بارم هر سوال ۱/۲۵ نمره

۱- آرایش اوربیتالهای مولکولی CO را بنویسید، مرتبه پیوند و خاصیت مغناطیسی آن را تعیین کنید؟ ($O_{\infty} C$)

۲- هیبریداسیون و شکل هندسی IF_5 و SF_6 را بنویسید و شکل آنها را بکشید؟ ($I_{\infty} S_{\infty} F_{\infty}$)

۳- مخلوطی از ۳۲ گرم متان (CH_4) و ۴۴ گرم (CO_2) دارای فشار کل ۰/۹ atm است. فشارهای جزئی متان و دی اکسید کربن در این مخلوط را تعیین کنید؟ ($^{16}O, ^{12}C, ^1H$)

۴- فشار بخار تتراکلرید کربن در ۳۰۰ K برابر ۱۲۰ mmHg و در ۳۵۰ K برابر ۴۸۰ mmHg است. گرمای تبخیر مولی آن را حساب کنید. ($R = 1/987 \frac{cal}{mole.deg}$)

۵- نمونه خالصی از یک اسید جامد به وزن ۰/۳ گرم را در آب حل کرده و با مقدار ۳۶ ml از یک محلول قلیایی ۰/۱ نرمال خنثی می کنیم. اکی والان گرم اسید را حساب کنید. اگر این اسید دو پروتونی باشد جرم مولکولی آن چقدر است؟

۶- اگر آنتالپی های تشکیل $Fe_2O_{(s)}$ ، $CO_{(g)}$ و $CO_{(g)}$ به ترتیب ۱۹۶/۵، ۹۴/۱- و ۲۶/۴- کیلوکالری بر مول باشد. تغییر آنتالپی را برای واکنش زیر حساب کنید.

