



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۲۵

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- ملکول متان دارای کدام عنصر تقارن نیست.

$C_2$ . ۱	$C_3$ . ۲	$S_4$ . ۳	$C_4$ . ۴
-----------	-----------	-----------	-----------

۲- مولکول  $BF_3$  دارای کدام محور تقارن است؟

$C_3$ . ۱	$C_2$ . ۲	۱ و ۲ هر دو . ۳	هیچکدام . ۴
-----------	-----------	-----------------	-------------

۳- در مولکولهایی که دارای عنصر تقارن  $S_4$  هستند، کدام عنصر تقارنی قطعا وجود دارد؟

$\sigma_h$ . ۱	$C_2$ . ۲	$C_3$ . ۳	$i$ . ۴
----------------	-----------	-----------	---------

۴- مولکولهای خطی متعلق به کدام گروه نقطه ای هستند؟

$D_{\infty h}$ . ۱	$C_{\infty v}$ . ۲	$D_{\infty h}$ و $C_{\infty v}$ . ۳	$I_h$ . ۴
--------------------	--------------------	-------------------------------------	-----------

۵- کوچکترین واحد سازنده ماده کدام است؟

الکترون . ۱	پروتون . ۲	نوترون . ۳	اتم . ۴
-------------	------------	------------	---------

۶- کدامیک جزو ذرات بنیادی تشکیل دهنده اتم نیست؟

الکترون . ۱	نوترون . ۲	هسته اتم . ۳	پروتون . ۴
-------------	------------	--------------	------------

۷- هسته کدام اتم فاقد نوترون است؟

تریتیوم . ۱	هیدروژن . ۲	پروتیوم . ۳	دوتریوم . ۴
-------------	-------------	-------------	-------------

۸- تفاوت ایزوتوپهای یک اتم در چیست؟

تعداد پروتونها . ۱	تعداد الکترونها . ۲	عدد جرمی . ۳	هیچکدام . ۴
--------------------	---------------------	--------------	-------------

۹- کدام عنصر مونوتروپیک است؟

بور . ۱	کربن . ۲	نیتروژن . ۳	فلور . ۴
---------	----------	-------------	----------

۱۰- اربیتالهای  $4d$  و  $4f$  به ترتیب دارای چند گره شعاعی هستند؟

۱ و ۱ . ۱	۲ و ۱ . ۲	۳ و ۱ . ۳	۴ و ۰ . ۴
-----------	-----------	-----------	-----------



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۲۵

۱۱- در اتم هیدروژن کدام مورد صحیح نیست؟

۱. بخش زاویه ای تابع موج مستقل از عدد کوانتوم  $n$  است.
۲. قسمت شعاعی تابع موج اربیتال اتمی  $2s$  در هسته صفر است.
۳. با افزایش  $l$ ، قسمت شعاعی توابع موج بصورت نمایی کاهش می یابد.
۴. با افزایش  $n$ ، احتمال دور شدن الکترون از هسته بیشتر می شود.

۱۲- طول موج یک الکترون که دارای سرعت  $6 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$  است، چقدر خواهد بود؟

۱.  $120 \text{ pm}$
۲.  $12/0 \text{ pm}$
۳.  $1/20 \text{ pm}$
۴.  $0/120 \text{ pm}$

۱۳- کدام اربیتال اتمی دارای اعداد کوانتوم  $n=3$  و  $l=1$  است؟

۱.  $3d$
۲.  $3p$
۳.  $4d$
۴.  $4p$

۱۴- کدام رابطه میان مختصات دکارتی و قطبی صحیح است؟

۱.  $x = r \sin \theta \sin \varphi$
۲.  $x = r \sin \theta \cos \varphi$
۳.  $x = r \sin \theta$
۴.  $x = r \sin \varphi$

۱۵- عدد کوانتوم اسپین الکترون کدام است؟

۱.  $+\frac{1}{2}$
۲.  $-\frac{1}{2}$
۳.  $\pm \frac{1}{2}$
۴. ۰

۱۶- در حالت پایه در اتم  $^{19}\text{K}$ ، بر اساس قواعد اسلیتر، تعداد بار موثر هسته برای الکترون لایه ظرفیت چقدر است؟

۱.  $0/85$
۲.  $2/20$
۳.  $1/0$
۴.  $19/0$

۱۷- ترم حالت پایه برای آرایش الکترون  $d^4$ ،  $d^7$  به ترتیب کدام است؟

۱.  $5D$  و  $4F$
۲.  $2D$  و  $4F$
۳.  $5D$  و  $2D$
۴.  $1S$  و  $2P$

۱۸- انرژی یونش اول اتم  $^{19}\text{K}$  بر حسب الکترون ولت کدام است؟

۱.  $-2/19$
۲.  $4/81$
۳.  $-4/81$
۴.  $2/19$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۲۵

۱۹- در  $N_3^-$  و  $HN_3$  با در نظر گرفتن ساختارهای رزونانسی پایدار کدام عبارت صحیح است؟

۱. مرتبه N-N مجاور هیدروژن کمتر از ۲ می باشد.

۲. مرتبه N-N انتهایی کمتر از ۲ می باشد.

۳. در مقایسه با  $N_3^-$ ،  $HN_3$  دارای ساختار رزونانسی اضافی است.۴. پایداری رزونانسی  $HN_3$  بیشتر از  $N_3^-$  است.

۲۰- در نظریه اربیتال مولکولی کدام عبارت صحیح نیست؟

۱. هر اربیتال مولکولی از برهمکنش اربیتالهای اتمی تشکیل دهنده مولکول حاصل می شود.

۲. اربیتالهای مولکولی از برهمکنش اربیتالهای اتمی با تقارن یکسان ایجاد می شوند.

۳. هرچه میزان برهمکنش اربیتالهای اتمی شرکت کننده در تشکیل اربیتالهای مولکولی بیشتر باشد، میزان برهمکنش بین آنها نیز بیشتر می شود.

۴. تنها زمانیکه انرژی اربیتالهای اتمی یکسان است برهمکنش بین آنها برای تشکیل اربیتالهای مولکولی مجاز است.

۲۱- در نمودار اربیتال مولکولی کربن منوکسید (CO)، اربیتال LUMO و نیز خاصیت مغناطیسی آن کدام است؟

۱.  $\sigma_{2p}$ ، پارامغناطیس ۲.  $\sigma_{2p}^*$ ، دیا مغناطیس ۳.  $\pi_{2p}$ ، پارامغناطیس ۴.  $\pi_{2p}^*$ ، دیا مغناطیس

۲۲- بر اساس نظریه اربیتال مولکولی، ترتیب افزایش طول پیوندی در گونه های زیر چگونه و به چه دلیل تغییر می کند؟

۱.  $O_2^+ < O_2^- < O_2 < O_2^{2-}$ ، افزایش الکترون در اربیتال  $\pi^*$  ۲.  $O_2^+ < O_2^- < O_2 < O_2^{2-}$ ، کاهش الکترون در اربیتال  $\pi^*$ ۳.  $O_2^+ < O_2 < O_2^- < O_2^{2-}$ ، افزایش الکترون در اربیتال  $\pi^*$  ۴.  $O_2^+ < O_2 < O_2^- < O_2^{2-}$ ، کاهش الکترون در اربیتال  $\pi^*$ 

۲۳- کدام دسته هم الکترون نیستند؟

۱.  $[SiF_6]^{2-}$ ،  $[PF_6]^-$ ،  $SF_6$  ۲.  $HCl$ ،  $HBr$ ،  $HF$ ۳.  $CH_4$ ،  $[BH_4]^-$ ،  $[NH_4]^+$  ۴.  $[NO]^+$ ،  $CO$ ،  $[N_2]^+$ ۲۴- در ساختار هرم مربع القاعده، اتم مرکزی از کدام اربیتال d در هیبریداسیون  $sp^3d$  استفاده می کند؟۱.  $d_{xy}$  ۲.  $d_{xz}$  ۳.  $d_{z^2}$  ۴.  $d_{x^2-y^2}$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۲۵

۲۵- در اتم  $^{29}\text{Cu}$  چه تعداد الکترون با  $l=0$  و  $m=0$  وجود دارد؟

۱۴ .۴

۱۳ .۳

۸ .۲

۷ .۱

۲۶- در مولکول متان تقارن اربیتالهای  $2s$  و  $2p$  اتم کربن به ترتیب کدام است؟ $t_2, a_1$  .۴ $t_1, a_2$  .۳ $a_2, t_1$  .۲ $a_1, t_2$  .۱۲۷- در مولکول  $(\text{CH}_3)_2\text{PF}_3$  کدامیک از عبارات زیر در مورد شکل فضایی آن صحیح است؟

۱. دو هرمی مثلث القاعده با گروههای متیل در موقعیت استوایی

۲. دو هرمی مثلث القاعده با گروههای متیل در موقعیت محوری

۳. هرم مربع القاعده با یک اتم فلور در راس

۴. هرم مربع القاعده با یک گروه متیل در راس

۲۸- در مولکول  $\text{NH}_3$ ، اربیتال های گروه لیگند چه تقارنی دارند؟ $e$  .۴ $t_1$  .۳ $t_1 + e$  .۲ $a_1 + e$  .۱۲۹- اربیتالهای مولکولی با تقارن  $\pi$ ،  $e$  و  $t$  به ترتیب شامل چه تعداد اربیتال می شود؟

۲ و ۳ و ۲ .۴

۶ و ۴ و ۴ .۳

۳ و ۲ و ۲ .۲

۲ و ۱ و ۱ .۱

۳۰- در مورد ملکول  $\text{B}_2\text{H}_6$  کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. مولکولی با کمبود الکترون است.

۲. دو نوع پیوند  $B-H$  دارد.۳. پلهای  $H-B-H$   $3c-2e$  هستند.۴. پیوندهای  $B-H$  انتهایی،  $3c, 2e$  هستند.

۳۱- کدام گزینه صحیح است؟

۱. کلیه بلورها دارای سطوح صاف و زوایای قائم هستند.

۲. بلور فلزات از نظر الکتریکی خنثی نیست.

۳. بلور ترکیبات یونی بدلیل داشتن گونه های یونی هادی الکتریسیته است

۴. خواص متفاوت بلور فلزات و مواد یونی ناشی از اختلاف در نحوه تشکیل پیوند بین ذرات تشکیل دهنده آنها می باشد.



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۴۰۲۵

۳۲- هرگاه نظم لایه ها در یک بلور  $ABAB...$  و  $ABCABC...$  باشد، بترتیب کدام آرایشها حاصل می شود؟

۱. هگزاگونال-مکعبی

۲. fcc-hcp

۳. مکعبی - هگزاگونال

۳۳- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. گروه تقارنی در انباشتگی هگزاگونال و مکعبی به ترتیب  $D_{3d}$  و  $D_{3h}$  است.

۲. در آرایش ccp، لایه های انباشته پیاپی بموازات قطر مکعب قرار دارند.

۳. در ساختارهای fcc و hcp هر کره توسط دوازده کره دیگر احاطه شده است.

۴. در ساختارهای ccp، عدد کثوردیناسیون ۱۲ است.

۳۴- عدد کثوردیناسیون در آرایه های مکعبی ساده و bcc به ترتیب کدام است؟

۱. ۱۲ و ۱۲

۲. ۶ و ۱۲

۳. ۶ و ۸

۴. ۸ و ۶

۳۵- کدام گزینه صحیح است؟

۱. در آلیاژ جایگزیده، اتمهای حل شونده جایگاه شبکه ای فلز حلال را اشغال می کند.

۲. در آلیاژ جایگزیده، اتمهای حل شونده حفره های بین شبکه ای هشت وجهی را اشغال کرده اند.

۳. گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۴. هیچکدام

۳۶- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. خواص نیمرساناهای غیرذاتی با انتخاب نوع و غلظت ناخالصی ها کنترل می شود.

۲. سیلسیم دارای ناخالصی Ga نیم رسانای نوع P است.

۳. سیلسیم دارای ناخالصی As نیم رسانای نوع n است.

۴. سیلسیم دارای ناخالصی Bi نیم رسانای نوع P است.

۳۷- در کدام یک از گزینه های زیر ساختار بلوری نیمرساناهای مذکور از نوع ورتزیت است؟

۱. CdSe و InN

۲. HgSe و HgTe

۳. GaAs و InAs

۴. ZnSe و CdTe



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۲۵

۳۸- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. جفت اتم BN با جفت اتم CC هم الکترون است.
۲. بور نیتريد در دو نوع ساختار جامد متبلور می شود.
۳. در مولکول بورازین، هیبریداسیون اتمهای بور  $sp^3$  است
۴. بورازین واکنش پذیرتر از بنزن است.

۳۹- کدام گزینه درمورد ترتیب افزایش سختی بازهای زیر صحیح است؟

۱.  $H_2O \rangle NH_3 \rangle F^-$
۲.  $NH_3 \rangle F^- \rangle H_2O$
۳.  $F^- \rangle H_2O \rangle NH_3$
۴.  $NH_3 \rangle H_2O \rangle F^-$

۴۰- ترکیبات کدام گروه عناصر را کالکوژنید می نامند؟

۱. As, P, N
۲. Te, Se, S
۳. C, Si, Ge
۴. Br, Cl, F