

امام علی^(ع): شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.

۱. در کمپلکس $\text{Fe}(\eta^n\text{-C}_5\text{H}_5)(\eta^m\text{-C}_5\text{H}_5)(\text{CO})$ که از قاعده ۱۸ الکترون پیروی می کند مقدار m و n کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

الف. ۱ و ۵ ب. ۲ و ۳ ج. ۵ و ۵ د. ۳ و ۵

۲. بر اساس قاعده ۱۸ الکترون درجه پیوند فلز-فلز در کمپلکس $[\text{Mo}(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)(\text{CO})_2]_2$ کدام گزینه است؟

الف. ۱ ب. ۲ ج. ۳ د. ۴

۳. در کمپلکس $\text{Mn}(\eta^n\text{-C}_5\text{H}_5)(\eta^m\text{-C}_5\text{H}_5)(\text{NO})$ که از قاعده ۱۸ الکترون پیروی می کند، مقدار n و m و پیوند MnNO (خطی یا کج) در کدام گزینه صحیح است؟

الف. ۵ و ۳-کج ب. ۵ و ۵-کج ج. ۵ و ۳-خطی د. ۵ و ۵-خطی

۴. کدامیک از لیگاندهای زیر از اوربیتال خالی d خود برای π پذیری استفاده می کند؟

الف. CN^- ب. $\text{P}(\text{CH}_3)_3$ ج. MNO خطی د. MNO خمیده

۵. کدامیک از ترکیبات زیر در دمای اتاق نسبت به اکسید شدن در هوا پایدار است؟

الف. GaMe_3 ب. SbMe_3 ج. ZnMe_2 د. SnMe_4

۶. کدامیک از ترکیبات زیر نسبت به حرارت کمترین پایداری را دارد؟

الف. PbMe_4 ب. SnMe_4 ج. GeMe_4 د. SiMe_4

۷. گزینه نادرست را مشخص کنید.

الف. پایداری حرارتی $\text{Ti}(\text{CH}_2\text{Ph})_4$ نسبت به $\text{Ti}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ به دلیل نبود هیدروژن β است.

ب. وجود اوربیتال های خالی با انرژی پایین در فلز، شرط لازم ولی ناکافی برای هیدرولیز است.

ج. هرچه قدرت الکتروپوزیتیوی فلز بیشتر باشد ترکیب آلی آن احیا کنندگی کمتری دارد.

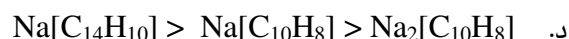
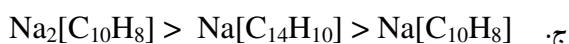
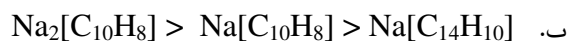
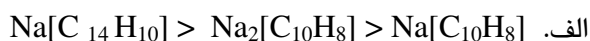
د. ویژگی کربانیونی در ترکیبات آلی فلزی ناشی از بار جزئی منفی روی گروه آلی می باشد.

مجاز است.

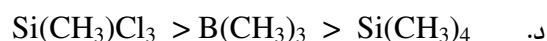
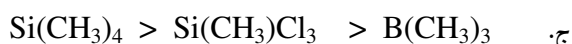
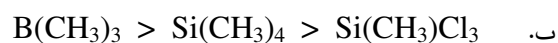
استفاده از: ..

کد سری سؤال: یک (۱)

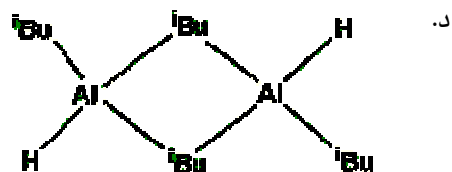
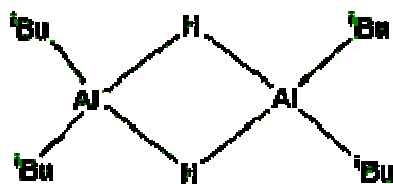
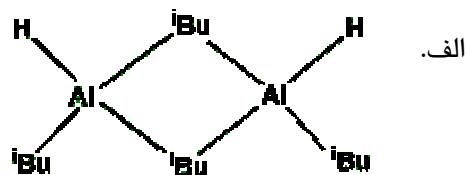
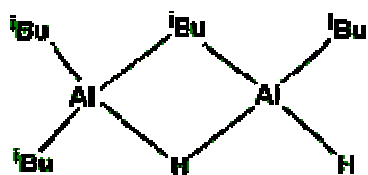
۸. کدامیک از مقایسه‌های زیر در مورد قدرت احیا کنندگی ترکیبات درست است؟



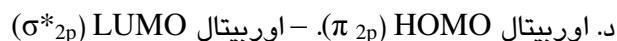
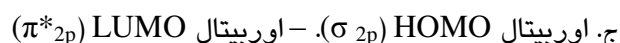
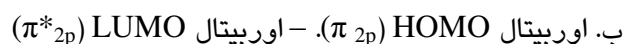
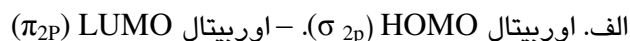
۹. کدامیک از مقایسه‌های زیر در مورد اسیدیته‌ی نسبی لوویس ترکیبات زیر صادق است؟



۱۰. کدامیک از ساختارهای زیر برای $\text{Al}_2(\text{iBu})_4\text{H}_2$ قابل انتظار است؟



۱۱. لیگاند CO از کدام اوربیتال‌های خود به ترتیب جهت پیوند σ و π با فلزات استفاده می‌کند؟



مجاز است.

استفاده از: ..

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۲. با انجام واکنش زیر، چه اتفاقی در طیف ارتعاشی IR محصول می افتد؟

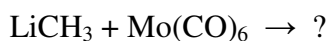


الف. حذف فرکانس کششی CO

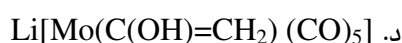
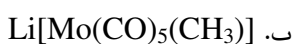
ب. افزایش فرکانس کششی CO

ج. کاهش فرکانس کششی CO

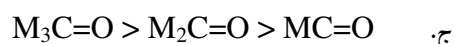
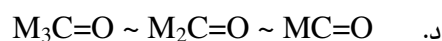
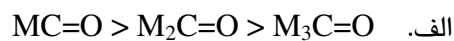
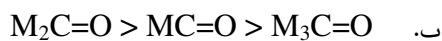
د. تغییری در فرکانس کششی CO مشاهده نمی شود.



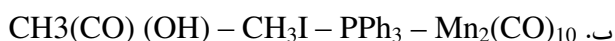
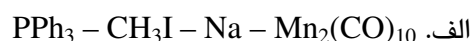
۱۳. محصول واکنش روبرو کدام گزینه است؟



۱۴. کدامیک از گزینه های زیر ترتیب درست فرکانس های کششی CO را برای کربونیل های پل شده نشان می دهد؟ (M نشان دهنده فلز است)



۱۵. مواد موجود در کدامیک از گزینه های زیر برای سنتز کمپلکس $(PPh_3)_4Mn(CO)_4(COCH_3)$ مورد استفاده قرار می گیرند؟



۱۶. در ترکیب یونی زیر اعداد اکسایش Co^1 و Co^2 به ترتیب کدام است؟



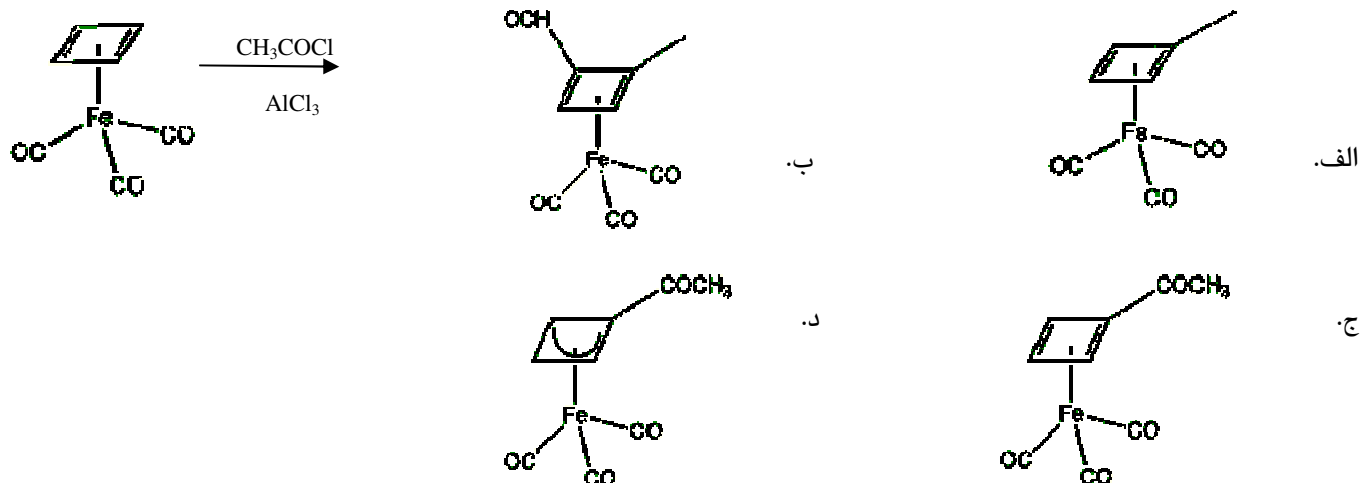
د. ۱ و -۱

ج. ۰ و ۱

ب. ۰ و ۰

الف. -۱ و +۱

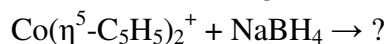
۱۷. محصول واکنش زیر در کدام گزینه آمده است؟



۱۸. کدامیک از محصولات زیر در اثر یک واکنش افزایشی-اکسایشی CO^* به $\text{Mn}(\text{CO})_5\text{CH}_3$ ایجاد می‌شود؟

- الف. $(\text{CO})_5\text{Mn}-\text{CH}_2\text{COOH}$
- ب. $(\text{CO})_5\text{Mn}^*\text{CO}$
- ج. $(\text{CO})_4\text{Mn}(\text{CH}_3\text{CO}) (\text{CO})^*$
- د. $(\text{CO})_5\text{Mn}(\text{CH}_3^*\text{CO})$

۱۹. کدامیک از گزینه‌های زیر محصول واکنش زیر را نشان می‌دهد؟ (گزینه‌ها از قاعده ۱۸ الکترون پیروی می‌کنند).



- الف. $\text{Co}(\eta^5-\text{C}_5\text{H}_5)(\eta^6-\text{C}_5\text{H}_5)^+$
- ب. $\text{Co}(\eta^5-\text{C}_5\text{H}_5)(\eta^6-\text{C}_5\text{H}_5)$
- ج. $\text{Co}(\eta^5-\text{Cp})(\eta^4-\text{Cp})^+$
- د. $\text{Co}(\eta^5-\text{Cp})(\eta^4-\text{Cp})$

۲۰. در کمپلکس $\text{CpCo}(\text{C}_8\text{H}_8)$ ، لیگاند C_8H_8 در صورت اتصال از کدامیک از موقعیت‌های زیر، در طیف ارتعاشی خود یک فرکانس کششی $\text{C}=\text{C}$ رزونانسی را نشان می‌دهد؟

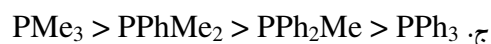
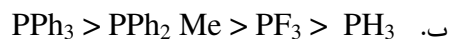
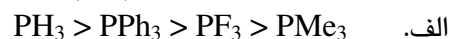
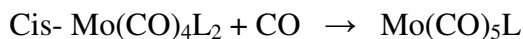


- الف. ۱ و ۲
- ب. ۲ و ۴
- ج. ۱ و ۳
- د. گزینه‌ی ب و ج

۲۱. کدام گزینه در مورد کاتالیزورها صحیح نمی‌باشد؟

- الف. هرچه سطح کاتالیزور بیشتر باشد سرعت واکنش بیشتر افزایش می‌یابد.
- ب. کاتالیزور همگن در حالت محلول از کارایی زیادی برخوردار است.
- ج. کاتالیزور می‌تواند مکان تعادل شیمیایی را تغییر دهد.
- د. کاتالیزور اثر ترمودینامیکی ندارد.

۲۲. کدامیک از گزینه‌های زیر، ترتیب سرعت واکنش تفکیکی زیر را به درستی نشان می‌دهد؟ (لیگاندهای زیر به جای L جانشین شده‌اند..)



۲۳. کدامیک از گزینه‌ها در مورد واکنش زیر صحیح نمی‌باشد؟



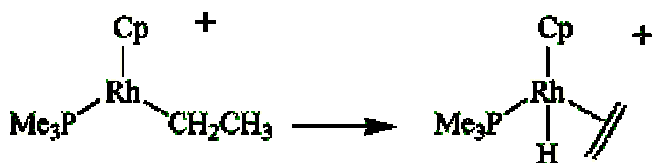
الف. واکنش از نوع افزایشی – اکسایشی است.

ب. عدد اکسایش آهن از ۰ به ۲ افزایش می‌یابد.

ج. عدد اکسایش ید تغییری نمی‌کند.

د. اگر واکنش برگشت امکان پذیر باشد، آنگاه از مسیر حذفی – کاهش‌ی پیش می‌رود.

۲۴. کدامیک از گزینه‌ها در مورد واکنش زیر صحیح نمی‌باشد؟



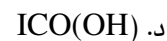
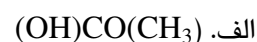
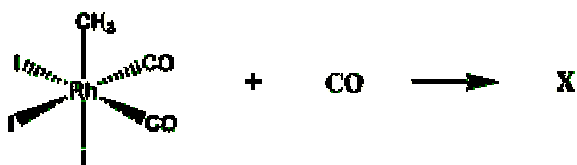
الف. واکنش از نوع حذف هیدریدی است.

ب. طی این واکنش عدد اکسایش فلز افزایش یافته است.

ج. در این واکنش از طریق حذف α یک هیدروژن به فلز منتقل می‌شود.

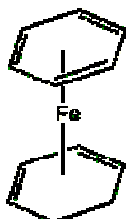
د. طی این واکنش Rh با ۱۶ الکترون به Rh با ۱۸ الکترون تبدیل می‌شود.

۲۵. واکنش زیر قسمتی از فرآیند تهیه‌ی اسید استیک مانسانتو می‌باشد. محصول X کدامیک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟



نام درس: شیمی آلی فلزی
 رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (۱۱۱۴۰۴۲)
 زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۴۵ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: مجاز است.

۲۶. کدام یک از گزینه‌های زیر نام کمپلکس زیر را به درستی نشان می‌دهد؟



- الف. بیس (هگزا هاپتو بنزن) آهن
 ب. هگزا هاپتو بنزن (تترا هاپتو بنزن) آهن
 ج. هگزا هاپتو بنزن (تترا هاپتو سیکلو هگزا-۱ و ۳-دی ان) آهن
 د. بیس (هگزا هاپتو بنزن) تترا هاپتو سیکلو هگزا-۱ و ۳-دی ان آهن

« سوالات تشریحی »

« بارم هر سؤال ۱/۲۵ نمره »

۱. پایداری $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$ و CCl_4 در مقابل آبکافت بیشتر از SiCl_4 است. علت آن را توضیح دهید.

۲. از جمله روش‌های تهیه ترکیبات آلی فلزی، واکنش انتقال فلز است. این روش را با یک مثال توضیح دهید.

۳. نحوه انجام واکنش زیر را با رسم حد واسط آن توضیح دهید و مشخص کنید که X چه مولکولی است. (همراه با موازنه واکنش)

$$\text{Al}_2(\text{CH}_3)_6 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{X} + \text{CH}_4$$

۴. واکنش کلروفرم با $\text{Co}_2(\text{CO})_8$ تولید ترکیبی با فرمول $\text{Co}_3(\text{CH})(\text{CO})_9$ می‌کند. داده‌های ارتعاشی (IR) و رزونانس مغناطیسی هسته (NMR) آن فقط وجود لیگاندهای انتهایی CO و گروه CH را نشان می‌دهد. ساختار این مولکول را پیش‌بینی کنید.

۵. در طیف $^1\text{H-NMR}$ مربوط به $(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)\text{Fe}(\text{CO})_2$ در درجه حرارت -90°C سانتی‌گراد چهار نوع پیک دیده می‌شود ولی در درجه حرارت 30°C سانتی‌گراد فقط دو پیک مشاهده می‌شود، این پدیده را توضیح دهید.

۶. پراکندگی محصول را برای واکنش $\text{cis-CH}_3\text{Mn}(\text{CO})_4(^{13}\text{CO})$ با $\text{PR}_3 (\text{R}=\text{C}_2\text{H}_5)$ پیش‌بینی نمایید.

* در صورت نیاز می‌توانید از این اعداد اتمی استفاده کنید:

$^{22}\text{Ti}, ^{25}\text{Mn}, ^{26}\text{Fe}, ^{27}\text{Co}, ^{42}\text{Mo}, ^{45}\text{Rh}$