



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: --

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: --

نام درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی / کُد درس: شیمی محض ۱۱۱۴۰۴۹

مجاز است.

استفاده از: --

\* جداول مورد نیاز در انتهای سوالات میباشد.

۱. از محور دوران مرکب  $S_5$  چند عمل تقارن از نوع  $S_5$  حاصل می شود؟الف) ده عمل  $S_5$  (ب) چهار عمل  $S_5$ ج) دو عمل  $S_5$  (د) پنج عمل  $S_5$ ۲. نقطه  $A$  به مختصات  $(x, y, z)$  پس از اعمال حاصل ضرب  $C_2(y)$ .  $C_2(x)$  چه مختصاتی را دارا خواهد بود؟الف)  $(x, y, z)$  (ب)  $(-x, y, -z)$ ج)  $(-x, -y, z)$  (د)  $(-x, -y, -z)$ ۳. گروه نقطه ای  $SF_5Cl$  کدام است؟الف)  $C_{4v}$  (ب)  $C_{5v}$  (ج)  $C_{2v}$  (د)  $O_h$ 

۴. قضیه "در هر ردیف و هر ستون جدول ضرب گروه هر یک از عناصر یک بار و فقط یک بار ظاهر می شوند." چه نامیده می شود؟

الف) معکوس ها (ب) قضیه مرتبه زیر گروه

ج) قضیه مرتبه طبقات (د) قضیه نو آرایبی

۵. معکوس عمل وارونگی آنچيست؟

الف)  $C_n$  (ب)  $\sigma$  (ج)  $E$  (د)  $i$ ۶. مجموعه اعمال  $E, 4C_3, 4C_3^2, 3C_2$  چه گروه نقطه ای را تشکیل می دهند؟الف)  $T$  (ب)  $T_d$  (ج)  $O_h$  (د)  $O$ ۷. حاصل عبارت  $C_3+i$  چیست؟الف)  $D_{3h}$  (ب)  $C_{3h}$  (ج)  $S_6$  (د)  $C_{3v}$



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: --

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: --

نام درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی / کُد درس: شیمی محض ۱۱۱۴۰۴۹

مجاز است.

استفاده از:

۸. گروه آبلی چه گروهی است؟

(الف) دارای مرکز تقارن باشد.

(ب) حاصل ضرب اعضای گروه تعویض پذیر باشد.

(ج) دارای صفحه تقارن باشد.

(د) دارای محور  $C_n$  باشد.

۹. گروه نقطه ای  $C_{3v}$  دارای عناصر  $3\sigma_v$  و  $2C_3$  و  $E$  می باشد این گروه چند نمایش کاهش ناپذیر دارد؟

(الف) ۳

(ب) ۴

(ج) ۵

(د) ۶

	E	$2C_3$	$3\sigma_v$
$\Gamma$	2	-1	0

۱۰. در نمایش مولیکن علامت نمایش کاهش ناپذیر زیر کدام است؟

(الف)  $A_1$

(ب)  $A_2$

(ج) E

(د)  $B_1$

۱۱. انتگرال  $H_{ij} = \int \phi_i H \phi_j d\tau$  چیست؟

(الف) انتگرال همپوشانی

(ب) انتگرال ترکیب  $\phi_i$  و  $\phi_j$

(ج) انرژی اوربیتال اتمی  $\phi_i$

(د) انرژی بر هم کنش بین اوربیتال های  $\phi_i$  و  $\phi_j$

۱۲. مولکول های  $H_2O$  و  $CO_2$  به ترتیب چند شیوه ارتعاشی متعارف دارند؟

(الف) ۳ و ۳

(ب) ۲ و ۳

(ج) ۳ و ۴

(د) ۳ و ۲

۱۳. با استفاده از جدول  $C_{2v}$  مشخص کنید کدامیک از ارتعاشات با تقارن های  $B_2$  و  $B_1$  و  $A_1$  در IR فعال هستند؟

(الف)  $B_1$  و  $B_2$

(ب)  $A_1$

(ج)  $B_2$  و  $B_1$  و  $A_1$

(د)  $B_1$  و  $A_1$

۱۴. انرژی رزونانس سیستم شش الکترونی  $\pi$  بنزن چیست؟

(الف)  $8\beta$

(ب)  $6\beta$

(ج)  $2\beta$

(د)  $\beta$

۱۵. در سیستم مختصات قطبی X با کدام معادله زیر بیان می شود؟

(الف)  $X = r \sin^2 \theta$

(ب)  $X = r \sin \theta \cos \phi$

(ج)  $X = r \sin \theta \sin \phi$

(د)  $X = r \cos^2 \theta$



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: --

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: --

نام درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی / کُد درس: شیمی محض ۱۱۱۴۰۴۹

مجاز است.

استفاده از:

۱۶. ترم طیفی حالت پایه برای آرایش الکترونی  $d^1$  چیست؟

$^1D, ^1S$  (د)

$^2D$  (ج)

$^4F, ^4P$  (ب)

$^3F, ^3P$  (الف)

۱۷. آرایش  $d^1$  در میدان هشت وجهی به چه نمادهای طیفی شکافته می شود؟

$E_g + 2T_{1u}$  (د)

$A_{2u} + T_{1u}$  (ج)

$E_g + T_{2g}$  (ب)

$A_{1g} + T_{1u}$  (الف)

۱۸. کدام نماد تقارنی زیر نشان دهنده نمایش های یک بعدی است؟

B, A (د)

B (ج)

E (ب)

A (الف)

۱۹. در مولکول نفتالین چند دسته اوربیتالهای  $\pi$  هم ارز موجود است؟

۵ (د)

۴ (ج)

۳ (ب)

۲ (الف)

۲۰. کدام جهش زیر از نظر دو قطبی الکتریکی مجاز نیست؟

(د) الف و ب

$A_{1g} \rightarrow A_{1g}$  (ج)

$A_{1g} \rightarrow B_{3u}$  (ب)

$A_{1g} \rightarrow B_{2u}$  (الف)

۲۱. طبق قاعده تقاطع، کدامیک از نمادهای تقارنی با یکدیگر تقاطع ایجاد می کنند؟

$B_1$  و  $A_1$  (د)

$A_2$  و  $A_2$  (ج)

$B_1$  و  $B_1$  (ب)

$A_1$  و  $A_1$  (الف)

۲۲. مقدار انرژی پس از محاسبات هوکل در مورد اوربیتال های مولکولی  $\pi$  برای سیستم  $C_3H_3$  با تقارن  $(D_{3h})$  کدام است؟

$\alpha - 2\beta$  (د)

$\alpha + 2\beta$  (ج)

$2\alpha + \beta$  (ب)

$\alpha + \beta$  (الف)

۲۳. در مولکول  $BF_3$  گروه اوربیتال های تشکیل دهنده پیوند  $\sigma$  دارای کدام نمایش زیر است؟

$A_1' + E''$  (د)

$A_1' + A_2'$  (ج)

$A_2' + E'$  (ب)

$A_1' + E'$  (الف)

۲۴. برای آرایش الکترونی  $e_g^2$  در صورتیکه داشته باشیم:  $e_g \times e_g = {}^aA_{1g} + {}^1A_{1g} + {}^1E_g$  در آن صورت مقدار a برابر خواهد بود

۰ (د)

۲ (ج)

۳ (ب)

۱ (الف)



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: --

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: --

نام درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی / کُد درس: شیمی محض ۱۱۱۴۰۴۹

مجاز است.

استفاده از:

۲۵. توزیع الکترونی برای آرایش  $d^7$  در حالت  $\Delta_o > p$  در میدان هشت وجهی چگونه است؟الف)  $t_2g^3 e_g^4$  (د)ب)  $t_2g^5 e_g^2$  (ج)ب)  $t_2g^7$ الف)  $t_2g^6 e_g^1$ 

۲۶. انرژی کدام اوربیتالهای مولکولی از انرژی اوربیتالهای اتمی مجاور کمتر است؟

الف) اوربیتال پیوندی

ب) اوربیتال ضد پیوندی

ج) اوربیتال غیر پیوندی

د) ب و ج

۲۷. رابطه  $A(BC)=(AB)C$  کدام قانون از گروه را بیان می کند؟

الف) قانون تعویض پذیری

ب) وجود عکس هر عنصر در یک گروه

ج) قانون شرکت پذیری

د) حاصل ضرب هر دو عنصر از یک گروه خود نیز عضوی از گروه است

۲۸. اگر  $A$  و  $X$  دو عنصر از یک گروه باشند حاصل ضرب  $AX=B$  نشانگر چیست؟الف)  $A$  و  $B$  مکمل یکدیگرند.ب)  $A$  و  $B$  با هم مساویند.ج)  $A$  و  $B$  عکس یکدیگرندد)  $A$  و  $B$  مزدوج یکدیگرند.

۲۹. یک انتقال بنیادی در چه صورتی باعث یک جابه جایی رامان می شود؟

الف) شیوه نرمال به همان نمایشی تعلق داشته باشد که مولکول به آن تعلق دارد.

ب) شیوه نرمال به همان ماهیت تعلق داشته باشد که مولکول به آن تعلق دارد.

ج) شیوه نرمال به همان نمایشی تعلق داشته باشد که یک یا چند مولفه تانسور دو قطبی مولکول به آن تعلق دارد.

د) شیوه نرمال به همان نمایشی تعلق داشته باشد که یک یا چند مولفه تانسور قطبش پذیری مولکول به آن تعلق دارد.



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: --

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: --

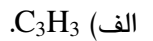
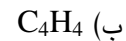
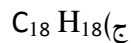
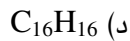
نام درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/ کُد درس: شیمی محض ۱۱۱۴۰۴۹

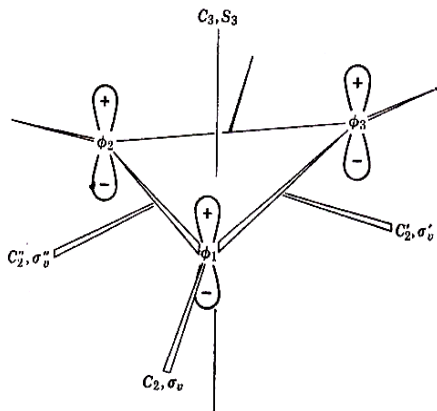
مجاز است.

استفاده از:

۳۰. کدام مولکول حلقوی آروماتیک است؟



۳۱. برای تشکیل ترکیبات SALC در مولکول سیکلوپروپنیل در اثر اعمال اپراتور  $E''$  روی تابع  $\phi_1$  چه تابعی حاصل خواهد شد؟



(د)  $2\phi_1 - \phi_2 + \phi_3$

(ج)  $2\phi_1 + \phi_2 - \phi_3$

(ب)  $2\phi_1 - \phi_2 - \phi_3$

(الف)  $2\phi_1 + \phi_2 + \phi_3$

۳۲. برای یک چرخش مرتبه ۳ مقدار  $\chi(C_3)$  برای اوربیتال های d کدام است؟

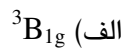
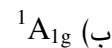
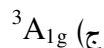
(د) -۱

(ج) ۱

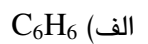
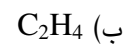
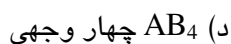
(ب) ۲

(الف) -۲

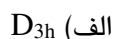
۳۳. نماد تقارنی آرایش الکترونی  $b_1^2g$  کدام است؟



۳۴. کدامیک از مولکول های زیر مرکز تقارن ندارند؟



۳۵. گروه نقطه ای ۱ و ۳ و ۵ تری کلروبنزن چیست؟





کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: --

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: --

نام درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی / کُد درس: شیمی محض ۱۱۱۴۰۴۹

جداول مورد نیاز

استفاده از:

مجاز است.

$C_{\gamma\sigma}$	$E$	$C_{\gamma}$	$\sigma_{\kappa}(xz)$	$\sigma'_{\kappa}(yz)$		
$A_1$	۱	۱	۱	۱	$z$	$x^2, y^2, z^2$
$A_2$	۱	۱	-۱	-۱	$R_x$	$xy$
$B_1$	۱	-۱	۱	-۱	$x, R_y$	$xz$
$B_2$	۱	-۱	-۱	۱	$y, R_z$	$yz$

$D_{\Gamma h}$	$E$	$\gamma C_{\gamma}$	$\gamma^2 C_{\gamma}$	$\sigma_{\kappa}$	$\gamma S_{\gamma}$	$\gamma^2 \sigma_{\kappa}$		
$A_1'$	۱	۱	۱	۱	۱	۱		$x^2 + y^2, z^2$
$A_2'$	۱	۲	-۱	۱	۱	-۱	$R_x$	
$E'$	۲	-۱	۰	۲	-۱	۰	$(x, y)$	$(x^2 - y^2, xy)$
$A_1''$	۱	۱	۱	-۱	-۱	-۱		
$A_2''$	۱	۱	-۱	-۱	-۱	۱	$z$	
$E''$	۲	-۱	۰	-۲	۱	۰	$(R_x, R_y)$	$(xz, yz)$