

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۳۲۱

۱- ترکیب SALC مربوط به اوربیتال اتمی $d_x^2 - y^2$ در کمپلکس های هشت وجهی کدام گزینه است؟

۱. $1/2(\phi_1 - \phi_2 + \phi_3 - \phi_4)$ ۲. $\frac{1}{\sqrt{2}}(\phi_5 - \phi_6)$

۳. $\frac{1}{\sqrt{12}}(2\phi_5 + 2\phi_6 - \phi_1 - \phi_3 - \phi_2 - \phi_4)$ ۴. $\frac{1}{\sqrt{2}}(\phi_1 - \phi_3)$

۲- در جدول زیر نماد کاهش ناپذیر Γ نشاندهنده کدام نماد مولیکن می باشد؟

$2\sigma_d$	$2\sigma_v$	C_2	$2C_4$	E	C_{4v}
0	0	-2	0	2	Γ

۱. E ۲. B_2 ۳. A_1 ۴. B_1

۳- اوربیتالهای d_{xy} , P_x در گروه نقطه D_{2h} بترتیب از راست به چپ در کدام نمایشگرها ظاهر می شوند؟

D_{2h}	E	$C_2(z)$	$C_2(y)$	$C_2(x)$	i	$\sigma(xy)$	$\sigma(xz)$	$\sigma(yz)$
A_g	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
B_{1g}	+1	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1
B_{2g}	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
B_{3g}	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1
A_u	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1
B_{1u}	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1
B_{2u}	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1
B_{3u}	+1	-1	-1	+1	-1	+1	+1	-1

۱. B_{2g}, B_{1u} ۲. B_{3g}, A_u ۳. B_{1g}, B_{3u} ۴. B_{3g}, B_{2u}

۴- در جدول زیر نماد کاهش ناپذیر Γ نشاندهنده کدام نماد مولیکن می باشد؟

$2\sigma_d$	$2C'_2$	C_2	$2S_4$	E	D_{2d}
1	-1	1	-1	1	Γ

۱. A_1 ۲. E ۳. B_1 ۴. B_2

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۳۲۱

۵- اربیتال P_z در گروه نقطه C_{4h} در کدام نمایشگر ظاهر می شود؟

C_{4v}	E	$2C_4$	C_2	$2\sigma_v$	$2\sigma_d$		
A_1	1	1	1	1	1	z	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	1	1	-1	-1	R_z	
B_1	1	-1	1	1	-1		$x^2 - y^2$
B_2	1	-1	1	-1	1		xy
E	2	0	-2	0	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	(xz, yz)

E_u .۴

B_u .۳

A_u .۲

B_g .۱

۶- در گروه نقطه ای C_2 کدام حاصلضرب درست نمی باشد؟

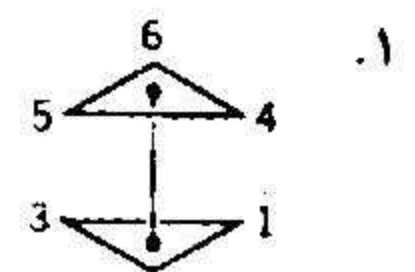
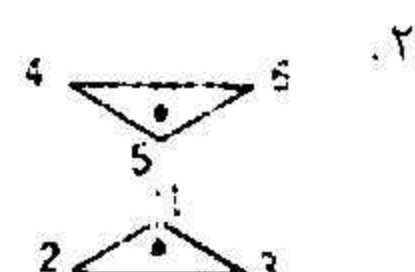
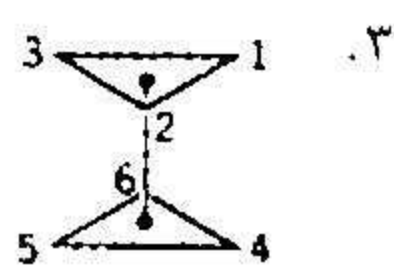
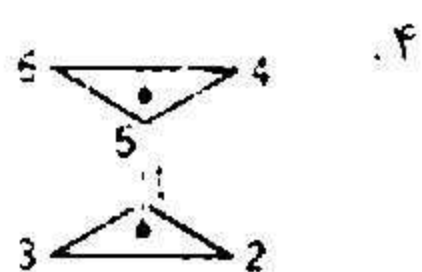
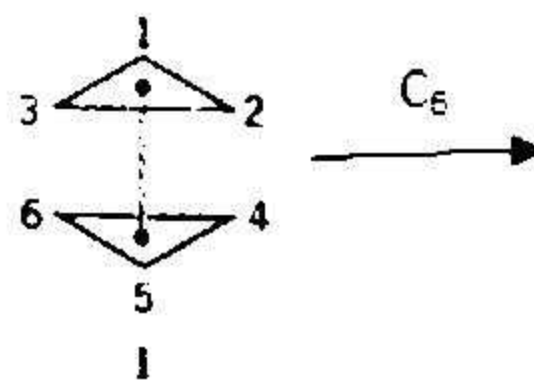
$A \times B = B$.۴

$A \times B = A$.۳

$A \times A = A$.۲

$B \times B = A$.۱

۷- شکل نهایی را بعد از انجام اعمال تقارنی زیر بدست آورید؟



۸- مولکول $trans-[CoCl_2(NH_3)_4]^+$ متعلق به کدام گروه است؟

D_{2h} .۴

D_{3h} .۳

D_{4h} .۲

C_{4h} .۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶

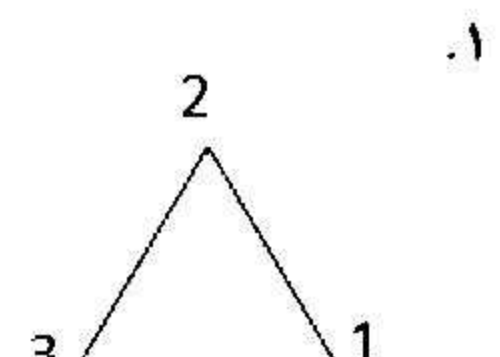
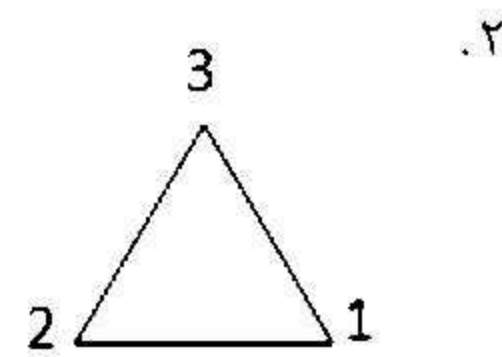
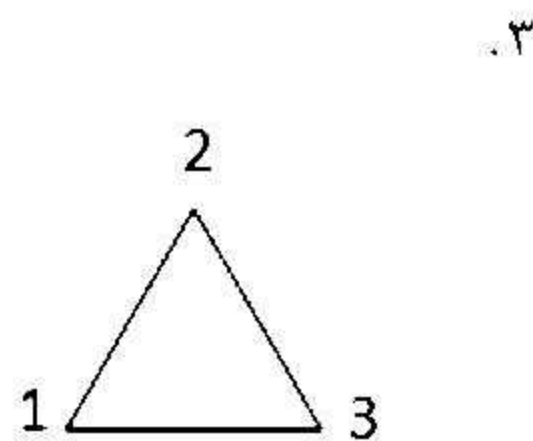
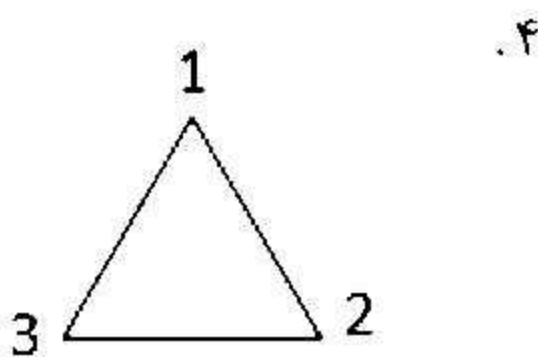
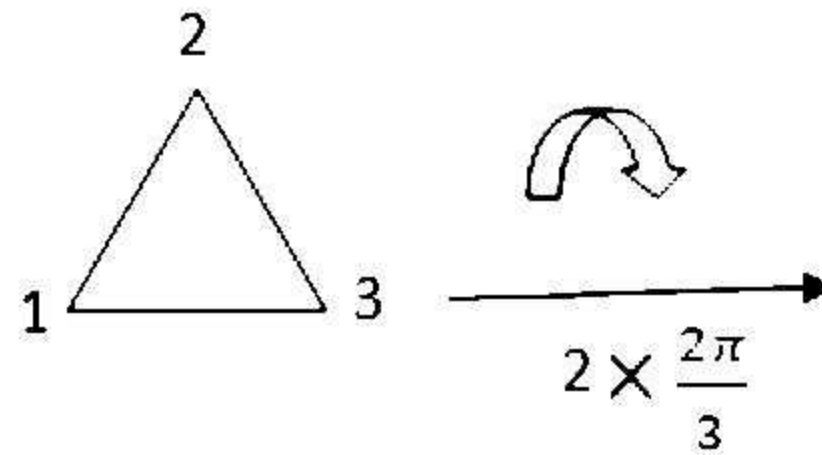
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۳۲۱

۹- کدام گزینه صحیح است؟



۱۰- کدام یک از مولکول های زیر فاقد مرکز تقارن است؟

۲. مولکول های AB_4 مسطح

۱. مولکول های AB_6 هشت وجهی

۴. $C_5H_5^-$

۳. اتیلن

۱۱- مولکول $[AuCl_4]$ چند صفحه تقارن دارد؟

۴. ۲

۳. ۴

۲. ۵

۱. ۳

۱۲- گروه نقطه ای گونه ClF_3 چیست؟

۴. D_{2d}

۳. C_{4v}

۲. C_{2v}

۱. D_{3d}

۱۳- گروه نقطه ای ترکیب $Al(OH)_3$ چیست؟

۴. D_{3h}

۳. D_{3d}

۲. C_{3v}

۱. C_{3h}

۱۴- در مولکول AlR_3 هیبریداسیون اتم مرکزی کدام یک از گزینه های زیر نمی تواند باشد؟

۴. sd^2

۳. dp^2

۲. d^3

۱. p^3

۱۵- مرتبه گروه برای کدام گروه نقطه ای بالاترین مقدار را دارد؟

۴. D_{4d}

۳. D_4

۲. D_{3d}

۱. D_{2d}

۱۶- در ملکول C_4H_4 انرژی اربیتال ملکولی پایه با تقارن D_{4h} طبق محاسبات هوکل کدام است؟

۴. $\alpha - \beta$

۳. $\alpha + \beta$

۲. $\alpha - 2\beta$

۱. $\alpha + 2\beta$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۳۲۱

۱۷- مولکول $C_{10}H_8$ دارای چند سطح انرژی اوربیتالی مختلف است؟

۱. ۱۰ ۲. ۱۲ ۳. ۱۵ ۴. ۶

۱۸- کدامیک از مولکول های زیر دارای محور چرخشی مرکب است؟

۱. $XeOF_4$ ۲. $[Ni(en)_3]^{2+}$ ۳. NH_3 ۴. H_2O

۱۹- در مولکول SO_3 ، Γ_e به صورت کدام گزینه است؟

D_{3h} E $2C_3$ $3C_2$ $6C_2$ $2S_6$ $3C_2$

A_1'	1	1	1	1	1	1
A_2'	1	1	1	1	1	1
E'	2	-1	0	2	1	0
A_1''	1	1	1	-1	-1	-1
A_2''	1	1	-1	-1	-1	1
E''	2	1	0	2	1	0

۱. $A_1' + E' + T_2'$ ۲. $A_1' + E'$ ۳. $A_1'' + E'' + T_2''$ ۴. $A_1'' + E''$

۲۰- عمل تقارنی S_5^5 با کدام یک معادل است؟

۱. σ_h ۲. i ۳. C_5 ۴. E

سوالات تشریحی

۱- تقارن کلیه ارتعاش های موجود در مولکول متان دارای تقارن T_d را به دست آورید. کدام ارتعاشات در طیف IR ۱۰۰۰ نمره و کدام در طیف رامان فعال است؟

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_4$	$6\sigma_d$	
A_1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2 + z^2$
A_2	1	1	1	-1	-1	
E	2	-1	2	0	0	$2z^2 - x^2 - y^2, x^2 - y^2$
T_1	3	0	-1	1	-1	$ R_x, R_y, R_z $
T_2	3	0	-1	-1	1	$ x^2 - y^2, y^2 - z^2, z^2 - x^2 $

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۳۲۱

۱،۰۰۰ نمره

۲- نمایش زیر را به مؤلفه‌های آن‌ها کاهش دهید؟

C_{3v}	E	$2C_3$	$3\sigma_v$
1	12	0	2

C_{3v}	E	$2C_3$	$3\sigma_v$		
A_1	1	1	1	z	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	1	-1	R_z	
E	2	-1	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	$(x^2 - y^2, xy)(xz, yz)$

۱،۰۰۰ نمره

۳- تقارن کلیه ارتعاش‌های موجود در مولکول NH_3 (یعنی Γ_{vib}) را به دست آورید. انتظار دارید چند نوار در طیف IR و چند نوار در طیف رامان NH_3 مشاهده کنید؟

C_{3v}	E	$2C_3$	$3\sigma_v$		
A_1	1	1	1	z	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	1	-1	R_z	
E	2	-1	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	$(x^2 - y^2, xy)(xz, yz)$

۱،۰۰۰ نمره

۴- مولکول BF_3 دارای تقارن D_{3h} است. نمایش‌های کاهش‌ناپذیر Γ_{B-F} را در این مولکول را بدست آورید؟

D_{3h}	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$2S_6$	$3\sigma_v$		
A_1'	1	1	1	1	1	1	z	$x^2 + y^2, z^2$
A_2'	1	1	-1	1	1	-1	R_z	
E'	2	-1	0	2	-1	0	(x, y)	$(x^2 - y^2, xy)$
A_1''	1	1	1	-1	-1	-1		
A_2''	1	1	-1	-1	-1	1	z	
E''	2	-1	0	2	1	0	(R_x, R_y)	(xz, yz)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۳۲۱

۵- کمپلکس‌های فلز واسطه ML_4 با شکل هندسی مسطح مربعی را در نظر بگیرید. کدام آرایش‌های d^n باعث انحراف یان-تلر می‌شوند؟

۱۰۰۰ نمره

d_{xy}	E	$x^2 - y^2$	C_2	C_2'	$2C_2''$	i	σ_v	σ_v'	σ_v''	σ_h		
d_{xy}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	R_g	$x^2 - y^2, z^2$
d_{yz}	1	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1		
d_{zx}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		$x^2 - y^2$
d_{xy}	1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	1		xy
d_{yz}	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	σ_v, σ_v'	xz, yz
d_{zx}	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1		
d_{xy}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	σ_h	
d_{yz}	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1		
d_{zx}	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1		
E_g	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	(x, y, z)	

۶- جدول ضرب گروه، جدولی است که در آن حاصل ضرب تک تک اعضای گروه آورده شود. جدول ضرب مربوط به گروه C_{2h} را بنویسید. این گروه حاوی چهار عمل E ، C_2 ، i و σ_h است [راهنمایی: اثرات این عمل‌ها را بر یک نقطه‌ای دلخواه با مختصات اولیه (x, y, z) تعیین کنید. در گروه‌های آبلی، ضرب عمل‌های تقارنی جابه‌جاپذیر است. آیا این گروه، آبلی است؟]

۱۰۰۰ نمره

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
1	الف	عادي
2	الف	عادي
3	ج	عادي
4	ج	عادي
5	ب	عادي
6	ج	عادي
7	ج	عادي
8	ب	عادي
9	ب	عادي
10	د	عادي
11	ب	عادي
12	ب	عادي
13	الف	عادي
14	الف	عادي
15	د	عادي
16	الف	عادي
17	الف	عادي
18	الف	عادي
19	ب	عادي
20	الف	عادي

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۳۲۱

سوالات تشریحی

نمره ۱،۰۰

۱- $\Gamma = A_1 + E + T_1 + 3T_2$ ، در رامن و E و A_1 و T_2 هم در رامن و هم در IR فعال است.

نمره ۱،۰۰

۲-

$$\Gamma_g = 3A_1 + A_2 + 4E$$

نمره ۱،۰۰

۳- $\Gamma_{\text{vib}} = 2A_1 + 2E$ ، چهار نوار در طیف IR انتظار می‌رود.

نمره ۱،۰۰

$$\Gamma_{B-F} = A'_1 + E'$$

نمره ۱،۰۰

۵- فقط حالت‌های تبه‌گن در معرض انحراف‌های یان-تلر قرار دارند. با فرض درست بودن ترتیب اوربیتال‌ها، فقط آرایش‌های الکترونی d^1 و d^3 به حالت‌های پای‌تب‌ه‌گن می‌انجامند و دچار انحراف می‌شوند. اگر اوربیتال‌های e_g بالای اوربیتال a_{1g} قرار داشته باشند، آرایش‌های حالت پای‌تب‌ه‌گن d^3 و d^5 تب‌ه‌گن خواهند بود و دچار انحراف می‌شوند. البته، هر حالت برانگیخته‌ای که در آن یک یا سه الکترون، اوربیتال‌های e_g را اشغال کنند نیز تب‌ه‌گن بوده به انحراف یان-تلر خواهد انجامید.

نمره ۱،۰۰

۶- جدول ضرب این گروه عبارت است از:

همه ترکیب‌های دوتایی جابه‌جاپذیرند، لذا این گروه آبلی است. همچنین توجه دارید که قطری از Eها نشان می‌دهد که هر عمل با وارون خودش برابر است.

C_{2v}	E	C_2	i	σ_v
E	E	C_2	i	σ_v
C_2	C_2	E	σ_v	i
i	i	σ_v	E	C_2
σ_v	σ_v	i	C_2	E

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱- در گروه نقطه ای D_{3h} طبقه $2S_3$ وجود دارد، این طبقه شامل کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

۱. S_3^5, S_3^1 ۲. S_3^3, S_3^1 ۳. S_3^4, S_3^3 ۴. S_3^2, S_3^1

۲- کدام یک از مولکول های زیر فاقد مرکز تقارن است؟

۱. مولکول های AB_6 هشت وجهی ۲. اتیلن
۳. مولکول های AB_4 مسطح ۴. $C_5H_5^-$

۳- مولکول $[AuCl_4]$ چند صفحه تقارن دارد؟

۱. ۳ ۲. ۴ ۳. ۲ ۴. ۵

۴- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۱. در مولکول H_2O دو صفحه تقارن هم ارز نیستند.
۲. در مولکول NH_3 سه صفحه تقارن هم ارز نیستند.
۳. محور های C_2 در مولکول بنزن هم ارز هستند.
۴. در مولکول BF_3 سه صفحه تقارن هم ارز هستند.

۵- عمل تقارنی S_5^5 با کدام یک معادل است؟

۱. σ_h ۲. E ۳. C_5 ۴. i

۶- گروه نقطه ای گونه ClF_3 چیست؟

۱. D_{3d} ۲. C_{2v} ۳. D_{2d} ۴. C_{4v}

۷- در مولکول AlR_3 هیبریداسیون اتم مرکزی کدام یک از گزینه های زیر نمی تواند باشد؟

۱. d^3 ۲. sd^2 ۳. p^3 ۴. dp^2

۸- تعداد نمایش های کاهش ناپذیر یک بعدی گروه C_{2h} کدام است؟

۱. ۴ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۱

۹- ماتریس زیر نشاندهنده کدام صفحه انعکاسی است؟

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

۱. σ_{xy} ۲. σ_{xz} ۳. σ_{yz} ۴. σ_d

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: ۲۰ تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱۰- مرتبه گروه برای کدام گروه نقطه ی بالاترین مقدار را دارد؟

۱. D_4 ۲. D_2d ۳. D_3d ۴. D_4

۱۱- ترم های یون آزاد آرایش d^2 کدام است؟

۱. $^3F, ^1P, ^1G, ^3D$ ۲. $^3F, ^3P, ^1G, ^1D, ^1S$ ۳. $^3P, ^1G, ^1D, ^3S$ ۴. $^3P, ^1F$

۱۲- کدام گزینه در مورد نماد مولیکن صحیح نیست؟

۱. اگر نسبت به C_2 عمود بر محور چرخش اصلی متقارن باشد با زیروند ۱ نشان می دهند ولی اگر نامتقارن باشد با زیروند ۲ نشان می دهند.
۲. اگر نسبت به محور اصلی متقارن باشد با نماد A نشان می دهند ولی اگر نامتقارن باشد با نماد B نشان می دهند.
۳. اگر نسبت به صفحه موازی محور اصلی متقارن باشد با زیروند ۱ نشان می دهند ولی اگر نامتقارن باشد با زیروند ۲ نشان می دهند.
۴. اگر نمایش یک بعدی باشد با نماد A یا B اگر دو بعدی E اگر سه بعدی با T نشان می دهند.

۱۳- ارییتالهای P_y, d_{xy} در گروه نقطه ی C_{4v} بترتیب از در کدام نمایشگرها ظاهر می شوند؟

۱. B_2, E ۲. A_2, B_1 ۳. B_1, E ۴. B_2, B_1

۱۴- کدام مورد جزء پنج عنصر تقارنی نیست؟

۱. صفحه تقارن ۲. محور دوران محض ۳. مرکز تقارن ۴. محور پیچشی

۱۵- کدام عنصر تقارنی در مولکول BF_3 وجود دارد که در مولکول PF_3 موجود نمی باشد؟

۱. C_3 ۲. C_3^2 ۳. σ_v ۴. S_3

۱۶- کدامیک از مولکول های زیر دارای محور چرخشی مرکب نیست؟

۱. $[Ni(en)_3]^{2+}$ ۲. $B(OH)_3$ ۳. XeF_4 ۴. BCl_3

۱۷- اگر داشته باشیم $eg \times eg = {}^aA_1g + {}^bA_2g + {}^cEg$ کدام گزینه برای مقدار چندگانگی جملات طیفی امکانپذیر است؟

۱. $a = c = 3, b = 1$ ۲. $a = c = 1, b = 3$ ۳. $a = b = 1, c = 2$ ۴. $a = c = 3, b = 2$

۱۸- پایدارترین ترم آرایش d^8 کدام است؟

۱. 3P ۲. 1D ۳. 3F ۴. 1G

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : تستی : ۶۰ : تشریحی : ۶۰

تعداد سوالات: ۲۰ : تستی : ۲۰ : تشریحی : ۵

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱۹- در مولکول SO_3 ، Γ_e به صورت کدام گزینه است؟

D_{3h}	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$2S_3$	$3\sigma_v$	
A'_1	1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2, z^2$
A'_2	1	1	1	1	1	1	R_z
E'	2	-1	0	2	-1	0	(x, y) $(x^2 - y^2, 2xy)$
A''_1	1	1	1	1	1	1	
A''_2	1	1	-1	-1	-1	1	Z
E''	2	-1	0	-2	1	0	$[R_x, R_y]$ $[xy, yz]$

۴. $A'_1 + E'$

۳. $A''_1 + E'' + T''_2$

۲. $A'_1 + E' + T'_2$

۱. $A''_1 + E''$

۲۰- در جدول زیر نماد کاهش ناپذیر Γ نشاندهنده کدام نماد مولیکن می باشد؟

$2\sigma_d$	$2\sigma_v$	C_2	$2C_4$	E	C_{4v}
0	0	-2	0	2	Γ

۴. A_2

۳. B_2

۲. A_1

۱. E

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : تستی : ۶۰ : تشریحی :

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ : تشریحی : ۵

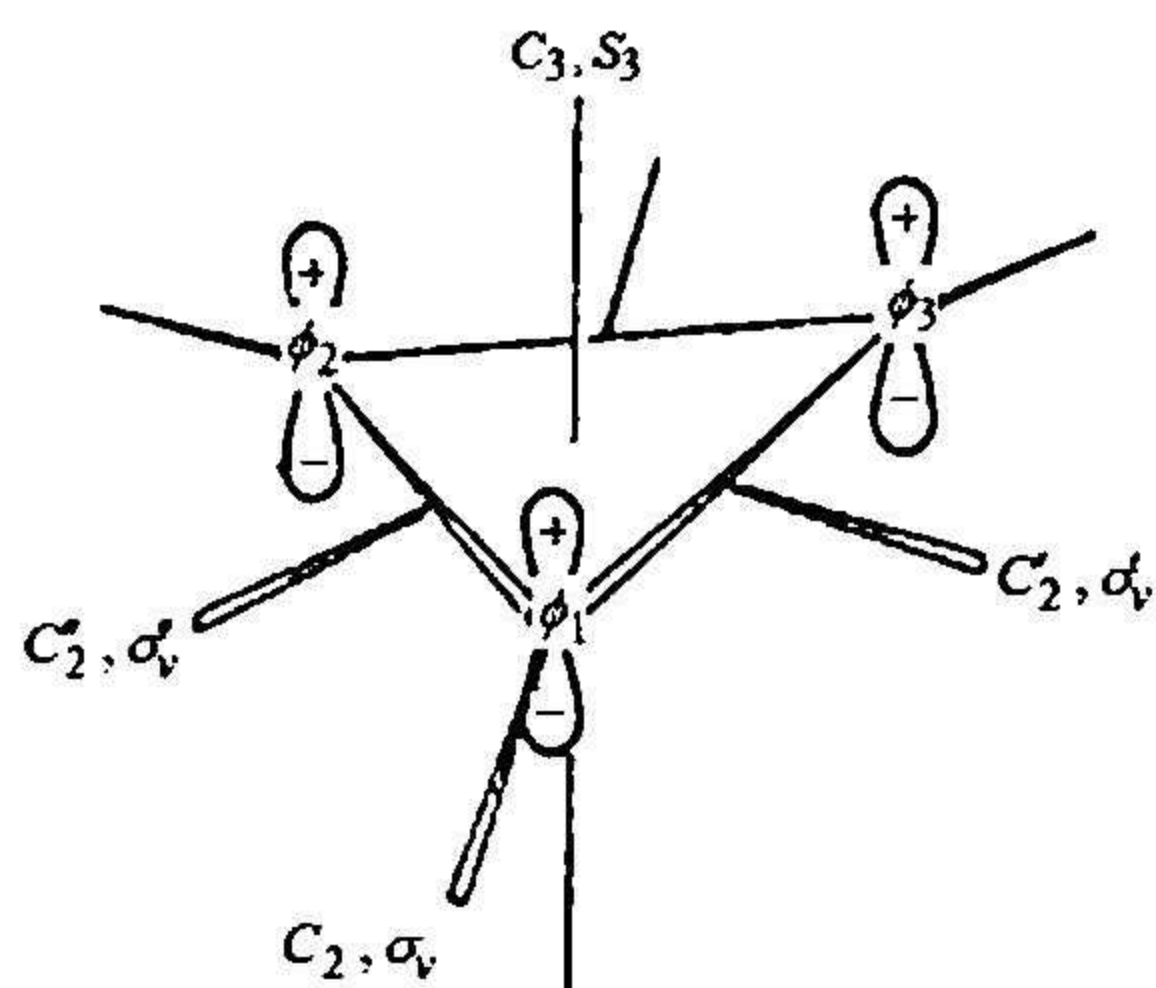
عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

سوالات تشریحی

نمره ۱،۲۰

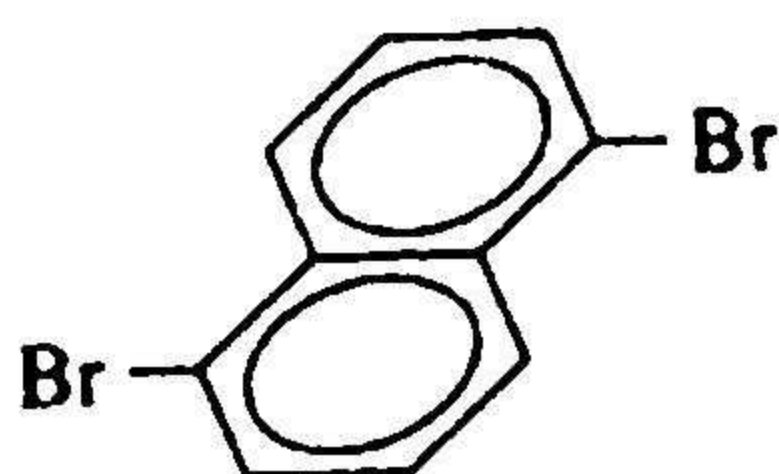
۱- برای شکل زیر نمایش کاهش ناپذیر $\Gamma_{p\pi}$ را بدست آورید:



D_{3h}	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$2S_3$	$3\sigma_v$	
A'_1	1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2, z^2$
A'_2	1	1	-1	1	1	1	R_z
E'	2	-1	0	2	-1	0	(x, y) $(x^2 - y^2, 2xy)$
A''_1	1	1	1	1	1	1	
A''_2	1	1	-1	-1	-1	1	Z
E''	2	-1	0	-2	1	0	(R_x, R_y) (xy, yz)

نمره ۱،۲۰

۲- گروه نقطه ای شکل زیر را مشخص کنید؟ و اعمال تقارن آن را بنویسد.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

نمره ۱.۲۰

۳- در جدول زیر نماد مولیکن را برای نماد کاهش ناپذیر Γ بدست آورید؟

$D_{\infty h}$	E	$2C_2$	$2C_2^2$	$5C_2$	σ_h	$2S_2$	$2S_2^3$	σ_v
Γ	1	1	1	-1	1	1	1	-1

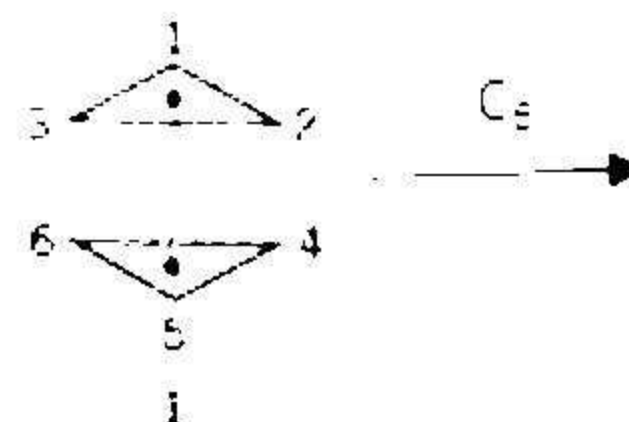
نمره ۱.۲۰

۴- اربیتالهای d_{xy} , P_x در گروه نقطه‌ای D_{6h} در کدام نمایشگرها ظاهر می شوند؟

D_{6h}	E	$2C_6$	$2C_3$	C_2	$3C_2'$	$3C_2''$	σ_h	$2S_6$	$2S_3$	σ_v	$3\sigma_d$	$3\sigma_v$
A_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_{2g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B_{2g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E_{1g}	2	1	1	2	0	0	2	1	1	2	0	0
E_{2g}	2	1	1	2	0	0	2	1	1	2	0	0
A_{1u}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_{2u}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B_{1u}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B_{2u}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E_{1u}	2	1	1	2	0	0	2	1	1	2	0	0
E_{2u}	2	1	1	2	0	0	2	1	1	2	0	0

نمره ۱.۲۰

۵- شکل نهایی را بعد از انجام اعمال تقارنی زیر بدست آورید؟



شماره سوال	پاسخ صحیح	وضعیت کلمه
1	الف	عمادی
2	د	عمادی
3	د	عمادی
4	ب	عمادی
5	الف	عمادی
6	ب	عمادی
7	ج	عمادی
8	الف	عمادی
9	ج	عمادی
10	الف	عمادی
11	ب	عمادی
12	الف	عمادی
13	الف	عمادی
14	د	عمادی
15	د	عمادی
16	الف	عمادی
17	ب	عمادی
18	ج	عمادی
19	د	عمادی
20	الف	عمادی

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱،۷۱ نمره

۱- انتقالات الکترونی برای کمپلکسهای زیر را بدست آورید؟



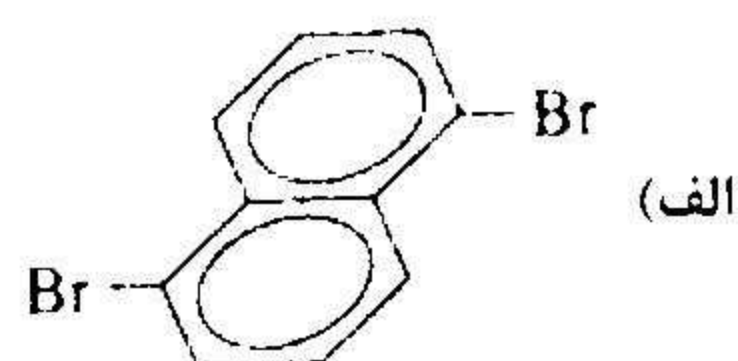
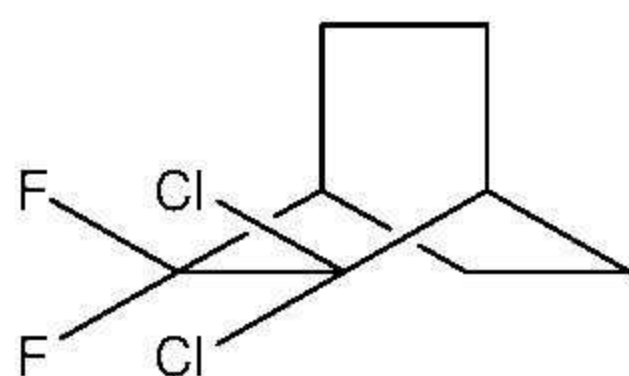
۱،۷۱ نمره

۲- در مولکول SO_3 ، Γ_σ را بدست آورید؟

D_{3h}	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$2S_3$	$3\sigma_v$		
A'_1	1	1	1	1	1	1	R_z (x, y)	$x^2 + y^2, z^2$
A'_2	1	1	-1	1	1	1-		
E'	2	1-	0	2	-1	0		$(x^2 - y^2, 2xy)$
A''_1	1	1	1	-1	-1	-1	z (R_x, R_y)	
A''_2	1	1	-1	-1	-1	1		
E''	2	-1	0	2-	1	0		(xz, yz)

۱،۷۱ نمره

۳- گروه نقطه ای مولکول های زیر را مشخص کنید؟



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱.۷۱ نمره

۴- اربیتالهای d_{yz}, P_z در گروه نقطه D_{2h} بترتیب از راست به چپ در کدام نمایشگرها ظاهر می شوند؟

D_{2h}	E	$C_2(z)$	$C_2(y)$	$C_2(x)$	i	$\sigma(xy)$	$\sigma(xz)$	$\sigma(yz)$
A_g	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
B_{1g}	+1	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1
B_{2g}	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
B_{3g}	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1
A_u	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1
B_{1u}	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1
B_{2u}	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1
B_{3u}	+1	-1	-1	+1	-1	+1	+1	-1

۱.۷۱ نمره

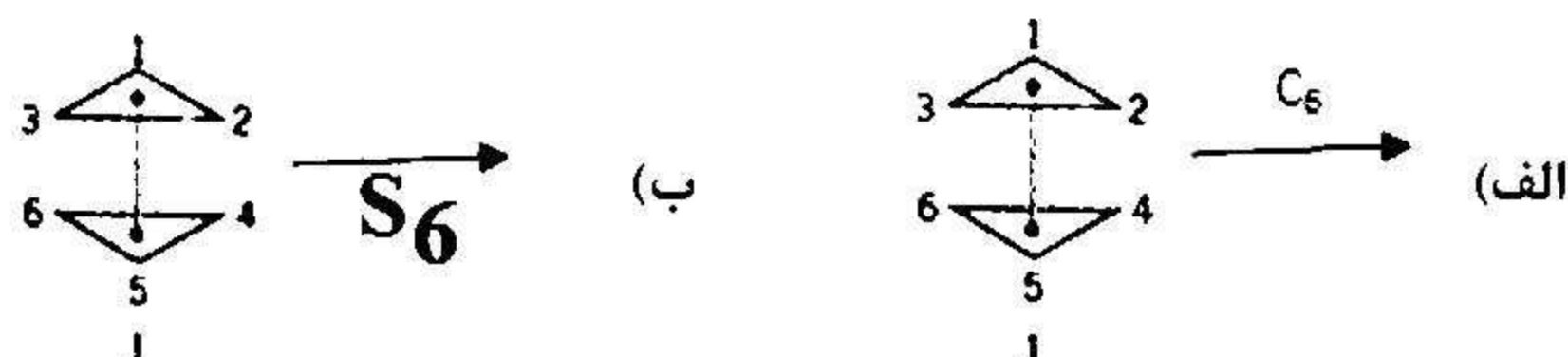
۵- اعمال تقارنی S_5^4 و S_5^5 را بدست آورید؟

۱.۷۱ نمره

۶- جدول مشخصات برای گروه نقطه C_{2v} را بدست آورید؟

۱.۷۴ نمره

۷- شکل نهایی را بعد از انجام اعمال تقارنی زیر بدست آورید؟



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

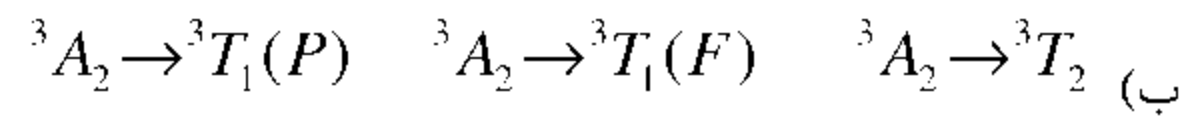
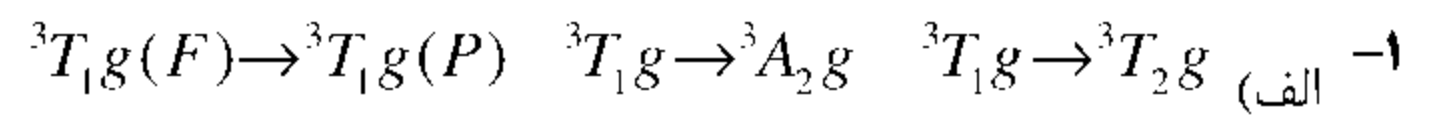
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

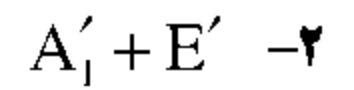
عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

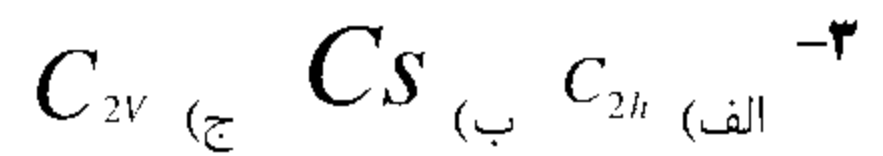
نمره ۱.۷۱



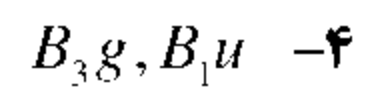
نمره ۱.۷۱



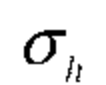
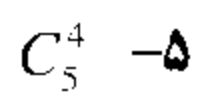
نمره ۱.۷۱



نمره ۱.۷۱



نمره ۱.۷۱

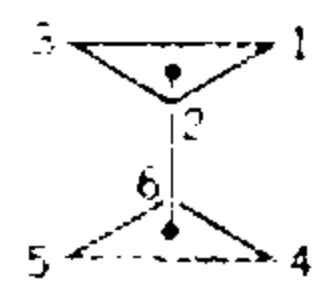


نمره ۱.۷۱

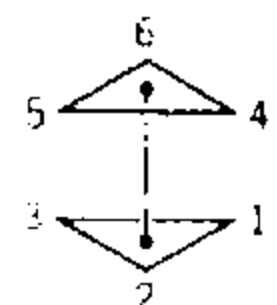
۶-

نمره ۱.۷۴

۷- الف)



ب)



سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۸

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱۰۹ نمره

۱- گروه نقطه ای هر یک از مولکولهای زیر را تعیین کنید؟

الف) بنزن

ب) $ClHC = C = CHCl$ (ترانس)

ج) اتان فرم نپوشیده

د) SF_5Cl

۱۰۹ نمره

۲- اعمال و عناصر تقارنی مولکول PF_5 و گروه نقطه ای و مرتبه گروه آن را بنویسید؟

۱۰۹ نمره

۳- نمایش زیر را به مؤلفه‌های آن‌ها کاهش دهید؟

C_{3v}	E	$2C_3$	$3\sigma_v$
Γ_b	12	0	2

C_{3v}	E	$2C_3$	$3\sigma_v$		
A_1	1	1	1	z	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	1	-1	R_z	
E	2	-1	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	$(x^2 - y^2, xy)(xz, yz)$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۸

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۴- با بهره گیری از ماتریس ها برای عمل های E ، $C_2(z)$ و ...؛ عمل های تقارنی هم ارز با هر یک از عمل های زیر را به دست آورید:

الف) $C_2(x) \times \sigma(xy)$

ب) $\sigma(xz) \times E \times i$

پ) $C_2(z) \times C_2(x) \times \sigma(yz)$

C_{2v}	E	C_2	$\sigma_v(xz)$	$\sigma'_v(yz)$	$h = 4$	
A_1	1	1	1	1	z	x^2, y^2, z^2
A_2	1	1	-1	-1	R_z	xy
B_1	1	-1	1	-1	x, R_y	xz
B_2	1	-1	-1	1	y, R_x	yz

نمره ۱.۰۹

۵- در کمپلکس $[V(H_2O)_6]^{+3}$ یون وانادیم دارای چه انتقالات مجازی از نظر اسپین است؟ ($V=23$)

نمره ۱.۰۹

۶- نمایش های کاهش ناپذیر Γ_{SF} را در در مولکول SF_6 به دست آورید؟

O_h	E	$8C_3$	$6C_2$	$6C_4$	$3C_2$ ($=C_4^2$)	i	$6S_4$	$8C_6$	$3\sigma_h$	$6\sigma_d$	
A_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	$x^2+y^2+z^2$
A_{2g}	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	1	-1	$2z^2-x^2-y^2$ x^2-y^2
E_g	2	-1	0	0	2	2	0	-1	2	0	
T_{1g}	3	0	-1	1	-1	3	1	0	-1	-1	R_x, R_y, R_z
T_{2g}	3	0	1	-1	-1	3	-1	0	-1	1	$\{xz, yz, xy\}$
A_{1u}	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	
A_{2u}	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	
E_u	2	-1	0	0	2	-2	0	1	-2	0	
T_{1u}	3	0	-1	1	-1	-3	-1	0	1	1	$\{x, y, z\}$
T_{2u}	3	0	1	-1	-1	-3	1	0	1	-1	
Γ	6	0	2	2	0	0	0	4	0	2	

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۸

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۷- تقارن کلیه ارتعاش‌های موجود در مولکول متان دارای تقارن T_d را به دست آورید. کدام ارتعاشات در طیف زیر قرمز و کدام در طیف رامان فعال است؟

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_4$	$6\sigma_d$		
A_1	1	1	1	1	1		$x^2+y^2+z^2$
A_2	1	1	1	-1	-1		
E	2	-1	2	0	0		$(2z^2-x^2-y^2, x^2-y^2)$
T_1	3	0	-1	1	-1	(R_x, R_y, R_z)	
T_2	3	0	-1	-1	1	(x, y, z)	(xy, xz, yz)

۱.۱۰ نمره

۸- چه نوع اوربیتال‌هایی در تشکیل پیوندهای Π در مولکول چهاروجهی AB_4 شرکت می‌کنند؟

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_4$	$6\sigma_d$		
A_1	1	1	1	1	1		$x^2+y^2+z^2$
A_2	1	1	1	-1	-1		
E	2	-1	2	0	0		$(2z^2-x^2-y^2, x^2-y^2)$
T_1	3	0	-1	1	-1	(R_x, R_y, R_z)	
T_2	3	0	-1	-1	1	(x, y, z)	(xy, xz, yz)

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

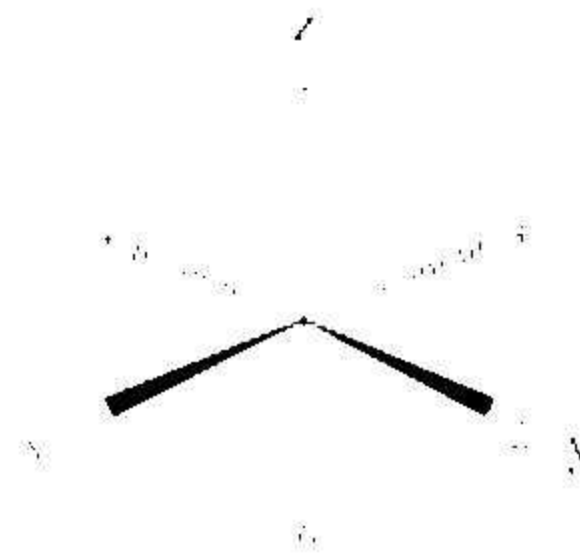
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱.۷۱ نمره

۱- با توجه به شکل زیر، SALC مربوط به اوربیتال اتمی d_{z^2} را بدست آورید؟



O_h	E_g	T_{2g}	A_{1g}	A_{2g}	E_g	T_{2g}	A_{1g}	A_{2g}	E_g	T_{2g}	A_{1g}
d_{z^2}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
d_{xy}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
d_{xz}	2	1	0	0	2	2	0	1	2	0	0
d_{yz}	3	0	1	1	3	3	1	0	1	1	1
$d_{x^2-y^2}$	3	0	1	1	3	3	1	0	1	1	1
A_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_{2g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E_g	2	1	0	0	2	2	0	1	2	0	0
T_{2g}	3	0	1	1	3	3	1	0	1	1	1
T_{2g}	3	0	1	1	3	3	1	0	1	1	1

$$d_{z^2} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xy} + d_{yz})$$

$$d_{xy} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{yz})$$

$$d_{xz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xy} + d_{yz})$$

$$d_{yz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{xy})$$

$$d_{x^2-y^2} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{yz})$$

$$d_{yz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{xy})$$

$$d_{xz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xy} + d_{yz})$$

$$d_{yz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{xy})$$

$$d_{x^2-y^2} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{yz})$$

۱.۷۱ نمره

۲- با استفاده از تقارن، سه هیبریداسیون برای مولکول $AuCl_4^-$ قابل انتظار است آنها را بدست آورید؟

D_{4h}	A_{1g}	A_{2g}	B_{1g}	B_{2g}	E_g	A_{1g}	A_{2g}	B_{1g}	B_{2g}	E_g	A_{1g}
d_{z^2}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
d_{xy}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
d_{xz}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
d_{yz}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$d_{x^2-y^2}$	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0
A_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_{2g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B_{2g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E_g	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0

$$d_{z^2} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xy} + d_{yz})$$

$$d_{xy} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{yz})$$

$$d_{xz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xy} + d_{yz})$$

$$d_{yz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{xy})$$

$$d_{x^2-y^2} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{yz})$$

$$d_{yz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{xy})$$

$$d_{xz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xy} + d_{yz})$$

$$d_{yz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{xy})$$

$$d_{x^2-y^2} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{yz})$$

$$d_{yz} = \frac{1}{\sqrt{2}}(d_{xz} - d_{xy})$$

سری سوال: ۱ یک

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

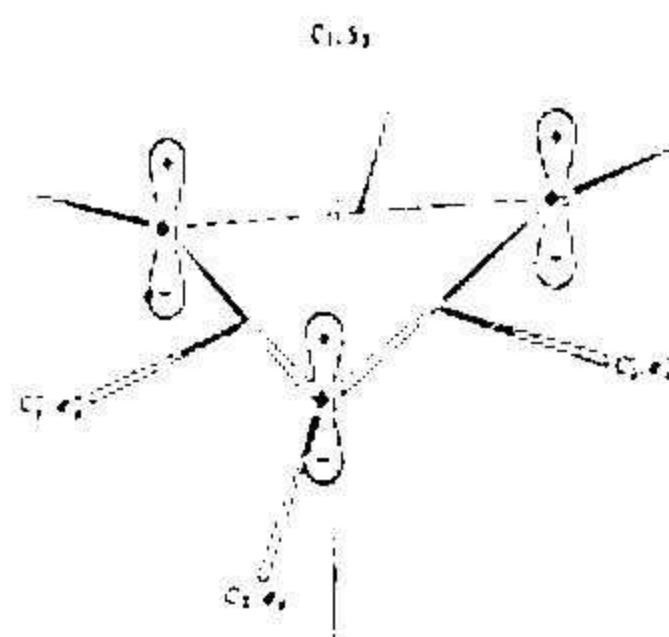
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱.۷۱ نمره

۳- برای شکل زیر نمایش کاهش ناپذیر $\Gamma_{\pi(oop)}$ را بدست آورید.



D_{3h}	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$2S_3$	$3\sigma_v$	
A_1'	1	1	1	1	1	1	x^2+y^2, z^2
A_2'	1	1	1	1	1	1	R_z
E'	2	-1	0	2	-1	0	(x, y) $(x^2-y^2, 2xy)$
A_1''	1	1	1	1	1	1	
A_2''	1	1	-1	-1	-1	1	z
E''	2	-1	0	-2	1	0	(R_x, R_y) (xy, yz)

۱.۷۱ نمره

۴- اربیتال P_z در گروه نقطه D_{6h} در کدام نمایشگرها ظاهر می شوند؟ توضیح دهید.

D_{6h}	E	$2C_6$	$2C_3$	C_2	$3C_2'$	$3C_2''$	i	$2S_6$	$2S_3$	σ_h	$3\sigma_d$	$3\sigma_v$
A_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_{2g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B_{2g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E_{1g}	2	1	-1	-2	0	0	2	1	-1	-2	0	0
E_{2g}	2	-1	-1	2	0	0	2	-1	-1	2	0	0
A_{1u}	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
A_{2u}	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1
B_{1u}	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1
B_{2u}	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	1	-1
E_{1u}	2	1	-1	-2	0	0	-2	-1	1	2	0	0
E_{2u}	2	-1	-1	2	0	0	-2	1	1	-2	0	0

۱.۷۱ نمره

۵- جدول مشخصات برای گروه نقطه C_3 را بدست آورید؟

۱.۷۱ نمره

۶- کلیه عناصر تقارنی ملکول آلن C_3H_4 را بدست آورید؟

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱.۷۴ نمره

۷- اگر داشته باشیم $eg \times eg = {}^aA_1g + {}^bA_2g + {}^cEg$ مقدار چندگانگی جملات طیفی را بدست آورید؟

$$O_h \quad D_{4h}$$

$$A_{1g} \rightarrow A_{1g}$$

$$A_{2g} \rightarrow B_{1g}$$

$$E_g \rightarrow \begin{cases} A_{1g} \\ B_{1g} \end{cases}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

$$-1 \quad \frac{1}{\sqrt{12}} (2\phi_5 + 2\phi_6 - \phi_1 - \phi_3 - \phi_2 - \phi_4)$$

نمره ۱.۷۱

-۲

نمره ۱.۷۱

-۳ ف 6 ص 137

نمره ۱.۷۱

-۴ ف 2 ص 41

نمره ۱.۷۱

-۵ ف 4 ص 113

نمره ۱.۷۱

-۶ ف 3 ص 63

نمره ۱.۷۱

-۷ ف 9 ص 299

نمره ۱.۷۴

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

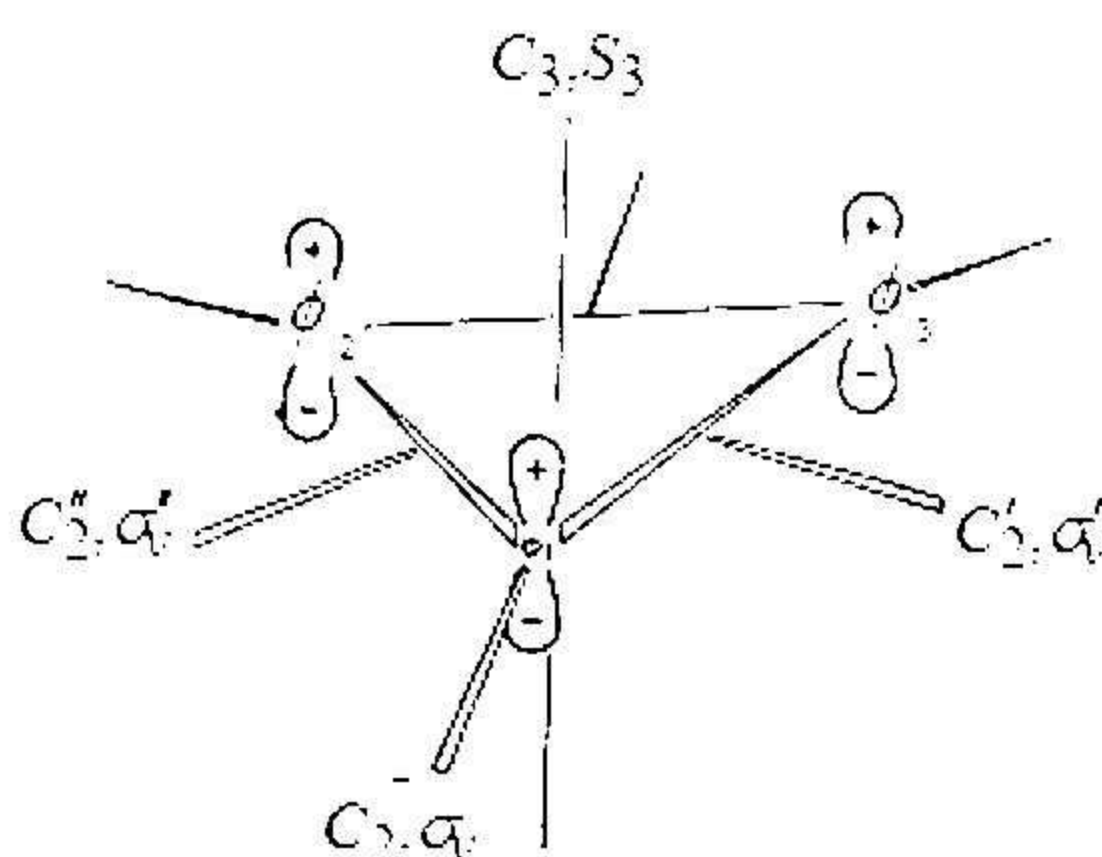
عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

نمره ۱.۷۱

۱- برای شکل زیر نمایش کاهش ناپذیر $\Gamma_{P\pi}$ را بدست آورید.

D_{3h}	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$2S_6$	$3\sigma_v$	
A_1'	1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2, z^2$
A_2'	1	1	1	1	1	1	R_z
E'	2	-1	0	2	-1	0	$(x, y) \quad (x^2 - y^2, 2xy)$
A_1''	1	1	1	1	1	1	
A_2''	1	1	-1	-1	-1	1	z
E''	2	1	0	2	1	0	$(R_x, R_y) \quad (yz, xz)$



نمره ۱.۷۱

۲- گروه نقطه‌ای ملکول‌های زیر را بدست آورید؟

- الف) $mer-[Ru(H_2O)_3Cl_3]$ ب) $fac-[Ru(H_2O)_3Cl_3]$ ج) $[Ni(en)_3]^{2+}$ د) $Cis-[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱.۷۱ شماره

۳- با استفاده از قاعده هوکل توابع موج اربیتال های ملکولی مربوط به سیستم π ملکول C_4H_4 را بدست آورید؟

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_4$	$6\sigma_d$		
A_1	1	1	1	1	1		$x^2+y^2+z^2$
A_2	1	1	1	-1	-1		
E	2	-1	2	0	0		$(2z^2-x^2-y^2, x^2-y^2)$
T_1	3	0	-1	1	-1	(R_x, R_y, R_z)	
T_2	3	0	-1	-1	1	(x, y, z)	(xy, xz, yz)

D_{4h}	E	$2C_4$	C_2	$2C_2'$	$2C_2''$	i	$2S_4$	σ_h	$2\sigma_v$	$2\sigma_d$	
A_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x^2+y^2, z^2
A_{2g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	R_z
B_{1g}	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	1	-1	x^2-y^2
B_{2g}	1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	xy
E_g	2	0	-2	0	0	2	0	-2	0	0	$(R_x, R_y) (xz, yz)$
A_{1u}	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	
A_{2u}	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	z
B_{1u}	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	
B_{2u}	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	
E_u	2	0	-2	0	0	-2	0	2	0	0	(x, y)

۱.۷۱ شماره

۴- در مولکول XeF_4 با تقارن D_{4h} چه اوربیتالهایی در تشکیل پیوند π شرکت می کنند؟

D_{4h}	E	$2C_4$	C_2	$2C_2'$	$2C_2''$	i	$2S_4$	σ_h	$2\sigma_v$	$2\sigma_d$	
A_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x^2+y^2, z^2
A_{2g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	R_z
B_{1g}	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	1	-1	x^2-y^2
B_{2g}	1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	xy
E_g	2	0	-2	0	0	2	0	-2	0	0	$(R_x, R_y) (xz, yz)$
A_{1u}	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	
A_{2u}	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	z
B_{1u}	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	
B_{2u}	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	
E_u	2	0	-2	0	0	-2	0	2	0	0	(x, y)

۱.۷۱ شماره

۵- جدول مشخصات برای گروه نقطه ی C_3 را بدست آورید؟

سری سوال: ۱ یک

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

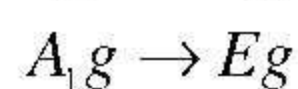
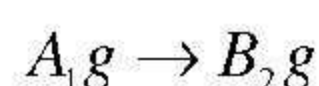
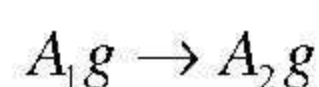
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱.۷۱ نمره

۶- در ملکول $[Co(en)_2Cl_2]^+$ کدام یک از انتقالات زیر از لحاظ ارتعاشی - الکترونی مجاز هستند؟



D_{2h}	E	C_2 (z)	C_2 (x)	C_2 (y)	i	σ_{xz}	σ_{xy} (xz)	σ_{yz} (xy)
A_g	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
B_{1g}	+1	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1
B_{2g}	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
B_{3g}	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1
A_u	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1
B_{1u}	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1
B_{2u}	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1
B_{3u}	+1	-1	-1	+1	-1	+1	+1	-1

۱.۷۴ نمره

۷- Γ ارتعاشی برای ملکول RuO_4 را بدست آورید؟

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6C_4$	$6\sigma_d$	
A_1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2 + z^2$
A_2	1	1	1	-1	-1	
E	2	-1	2	0	0	$(2z^2 - x^2 - y^2, x^2 - y^2)$
T_1	3	0	-1	1	-1	(R_x, R_y, R_z)
T_2	3	0	-1	-1	1	(x, y, z) (xy, xz, yz)

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

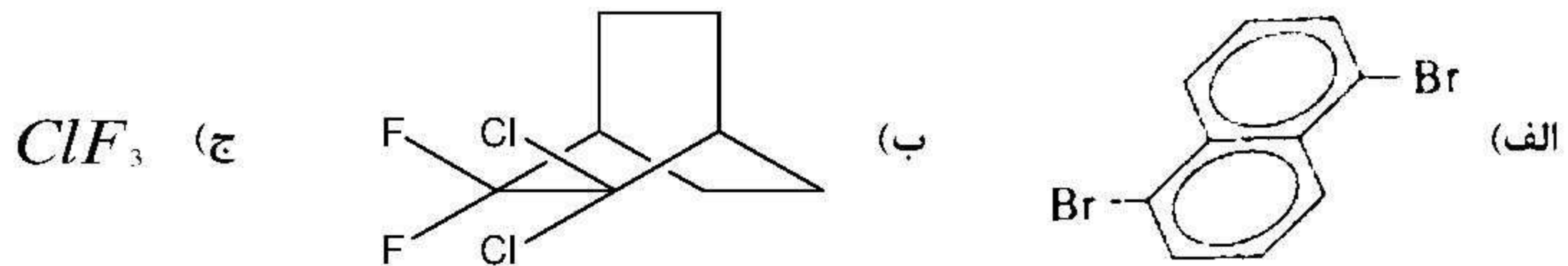
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱- گروه نقطه ای مولکول های زیر را مشخص کنید؟

۱.۷۱ نمره



۱.۷۱ نمره

۲- اعمال تقارنی S_5^4 و S_5^5 را بدست آورید؟

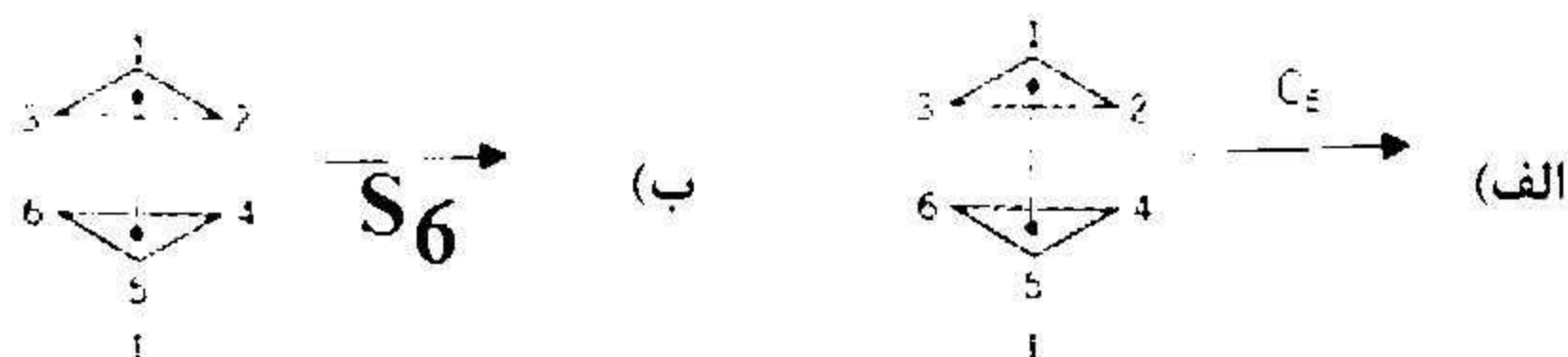
۱.۷۱ نمره

۳- در مولکول SO_3 ، Γ_σ را بدست آورید؟

D_{3h}	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$2S_3$	$3\sigma_v$		
A_1'	1	1	1	1	1	1	R_z (x, y)	$x^2 + y^2, z^2$
A_2'	1	1	-1	1	1	1-		$(x^2 - y^2, 2xy)$
E'	2	1-	0	2	-1	0		
A_1''	1	1	1	-1	-1	-1	z (R_x, R_y)	(xz, yz)
A_2''	1	1	-1	-1	-1	1		
E''	2	-1	0	2-	1	0		

۱.۷۱ نمره

۴- شکل نهایی را بعد از انجام اعمال تقارنی زیر بدست آورید؟



تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۷ زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰ سری سوال : ۱ یک

عنوان درس : کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی / کد درس : شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۵- اربیتالهای d_{yz}, P_z در گروه نقطه ی D_{2h} بترتیب از راست به چپ در کدام نمایشگرها ظاهر می شوند؟ ۱.۷۱ نمره

D_{2h}	E	$C_2(z)$	$C_2(y)$	$C_2(x)$	i	$\sigma(xy)$	$\sigma(xz)$	$\sigma(yz)$
A_g	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
B_{1g}	+1	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1
B_{2g}	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
B_{3g}	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1
A_u	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1
B_{1u}	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1
B_{2u}	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1
B_{3u}	+1	-1	-1	+1	-1	+1	+1	-1

۶- جدول مشخصات برای گروه نقطه ی C_{2v} را بدست آورید؟ ۱.۷۱ نمره

۷- انتقالات الکترونی برای کمپلکسهای زیر را بدست آورید؟ ۱.۷۴ نمره



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

۱- الف) C_{2h} (ب) Cs (ج) C_{2v}

نمره ۱،۷۱

۲- C_5^4

نمره ۱،۷۱

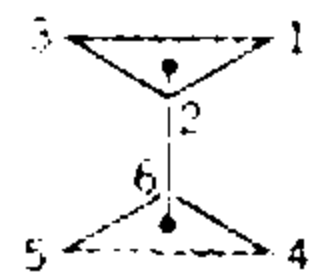
σ_h

۳- $A'_1 + E'$

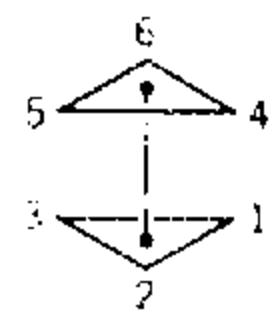
نمره ۱،۷۱

۴- الف)

نمره ۱،۷۱



(ب)



۵- B_3g, B_{1u}

نمره ۱،۷۱

۶-

نمره ۱،۷۱

۷- الف) ${}^3T_1g(F) \rightarrow {}^3T_1g(P)$ ${}^3T_1g \rightarrow {}^3A_2g$ ${}^3T_1g \rightarrow {}^3T_2g$

نمره ۱،۷۴

ب) ${}^3A_2 \rightarrow {}^3T_1(P)$ ${}^3A_2 \rightarrow {}^3T_1(F)$ ${}^3A_2 \rightarrow {}^3T_2$

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۰۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: کاربرد نظریه گروه در شیمی، نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۲۱

نمره ۱.۷۱

۱- عناصر و اعمال تقارن و مرتبه گروه و گروه نقطه ای مولکول CCl_4 را معین کنید؟

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_4$	$6\sigma_d$		
A_1	1	1	1	1	1		$x^2 + y^2 + z^2$
A_2	1	1	1	-1	-1		
E	2	-1	2	0	0		$(2z^2 - x^2 - y^2, x^2 - y^2)$
T_1	3	0	-1	1	-1	(R_x, R_y, R_z)	
T_2	3	0	-1	-1	1	(x, y, z)	(xy, xz, yz)

نمره ۱.۷۱

۲- اوربیتال های مولکولی π را در رادیکال آلیل با استفاده از توابع SALC به دست آورید؟

C_{2v}	E	C_2	$\sigma_v(xz)$	$\sigma_v'(yz)$		
A_1	1	1	1	1	z	x^2, y^2, z^2
A_2	1	1	-1	-1	R_z	xy
B_1	1	-1	1	-1	x, R_y	xz
B_2	1	-1	-1	1	y, R_x	yz

نمره ۱.۷۱

۳- چگونگی توزیع الکترونها در اوربیتالهای d را در یک کمپلکس هشت وجهی برای d^7, d^6, d^5, d^4 در میدانهای ضعیف و قوی را معین کنید؟

نمره ۱.۷۱

۴- در مولکول AB_3 هرمی تقارن شیوه های ارتعاشی نرمال را به دست آورید و کدامیک در IR فعال هستند؟

C_{3v}	E	$3\sigma_v$	$2C_3$		
A_1	1	1	1	z	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	-1	1	R_z	
E	2	0	-1	$(x, y); (R_x, R_y)$	$(x^2 - y^2, xy); (xz, yz)$

نمره ۱.۷۱

۵- در کمپلکس $[V(H_2O)_6]^{3+}$ تعداد و نوع انتقالات مجاز را مشخص کنید؟

نمره ۱.۷۱

۶- با استفاده از ماتریس های تبدیل نشان دهید که عمل تقارن S_2 با عمل تقارن i برابر است؟

نمره ۱.۷۴

۷- دستورهای گزینش بر مبنای تقارن برای واکنش های حلقه ساز را با ذکر یک مثال توضیح دهید؟