

سری سوال : یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۴۰۴۹

۱- در گروه G_3 با عناصر E, A, B حاصلضرب کدامیک از گزینه های زیر برابر با B می باشد؟

- AA .۱ AB .۲ BB .۳ BA .۴

۲- در جدول ضرب زیر، به ترتیب از راست به چپ چه عناصری را باید به جای x_1, x_2, x_3 قرار داد؟

G_4	E	A	B	C
E	E	A	B	C
A	A	B	x_1	E
B	B	C	E	x_2
C	C	x_3	A	B

- E, C, A .۴ E, A, C .۳ A, C, B .۲ C, B, A .۱

۳- از جمع گروه C_{5v} با σ_h کدام گروه زیر حاصل می شود؟

- D_{5h} .۱ D_{5d} .۲ D_5 .۳ O .۴

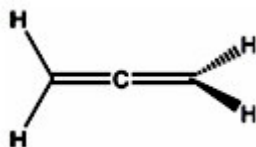
۴- برای گروه G_5 کدامیک از گزینه های زیر مرتبه ی یکی از زیرگروه های آن می باشد؟

- یک .۱ دو .۲ سه .۳ چهار .۴

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

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

۶- گروه نقطه ای مولکول آلن کدامیک از گزینه های زیر است؟



- D_2 .۱ C_{2h} .۲ D_{2d} .۳ C_{2v} .۴

۷- اوربیتال d_{xz} نسبت به کدامیک از اعمال تقارنی زیر نامتقارن می باشد؟

- $C_{2(y)}$.۱ σ_{xz} .۲ i .۳ $C_{2(x)}$.۴

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

۸- کدامیک از محورهای چرخشی زیر در مولکول فروسن با ساختار ناپوشیده وجود ندارد؟

۱. C_2 ۲. C_5 ۳. S_5 ۴. S_{10}

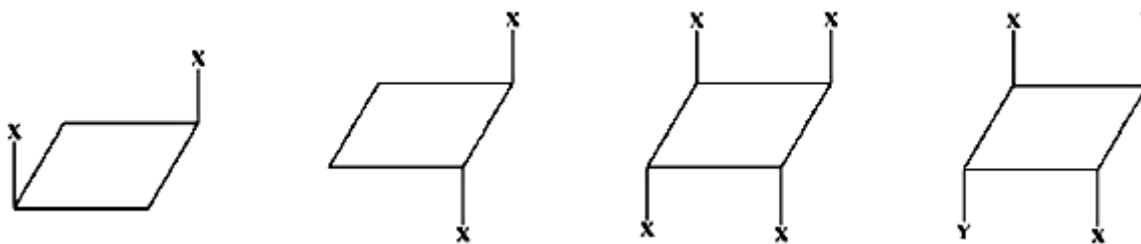
۹- حاصلضرب $\sigma(xz).C_4(z)$ معادل با عمل تقارنی کدامیک از گزینه های زیر است؟

۱. E ۲. σ_d ۳. σ_h ۴. $C_2(z)$

۱۰- در کدامیک از گروه های نقطه ای زیر محور چرخشی C_3 می تواند محورهای x, y و z را به هم تبدیل کند؟

۱. T_d ۲. C_{3v} ۳. D_3 ۴. D_{3h}

۱۱- چه تعداد از مولکول های زیر فعالیت نوری دارند؟



۱. صفر ۲. یک ۳. دو ۴. چهار

۱۲- عمل کدامیک از گزینه های زیر معادل با مرکز وارونگی نمی باشد؟

۱. $C_2(xy)\sigma(z)$ ۲. S_6^3 ۳. S_6^2 ۴. S_{10}^5

۱۳- گروه نقطه ای مولکول سیکلواکتانتران (با فرم قایقی) در کدام گزینه آمده است؟

۱. C_2 ۲. C_{2v} ۳. S_4 ۴. D_{2d}

۱۴- حاصل جمع گروه C_3 با i کدام گروه زیر است؟

۱. D_{3h} ۲. C_{3v} ۳. D_{3d} ۴. S_6

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

۱۵- در معادله ی ماتریسی زیر مقادیر مربوط به x_1, x_2, x_3 به ترتیب از راست به چپ در کدامیک از گزینه های زیر آمده است؟

$$\begin{bmatrix} x_1 & 1 & 0 \\ x_2 & 0 & 1 \\ x_3 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y \\ z \\ x \end{bmatrix}$$

۱، ۱، ۰، ۰، ۰، ۴

۱، ۰، ۰، ۰، ۰، ۳

۱، ۰، ۱، ۰، ۰، ۲

۰، ۱، ۱، ۰، ۰، ۱

۱۶- کدامیک از گزینه های زیر SALC نرمال شده ی حاصل از اپراتور $\hat{p}E''$ روی اربیتال های π در سیکلوپروپنیل (C_3H_3) می باشد؟ (چرخش در جهت عقربه های ساعت)



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)	$(x^2 - y^2, xy)$
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)

$1/\sqrt{6}(2\phi_1 + \phi_2 + \phi_3)$.۲

$1/\sqrt{3}(\phi_1 + \phi_2 + \phi_3)$.۱

$1/\sqrt{3}(2\phi_1 + \phi_2 - \phi_3)$.۴

$1/\sqrt{6}(2\phi_1 - \phi_2 - \phi_3)$.۳

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

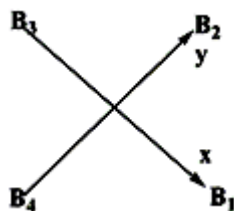
عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۴۰۴۹

سری سوال: ۱ یک

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

۱۷- در ساختار مسطح مربعی کدامیک از LGO های زیر میتواند با P_y ترکیب شود؟



۲. $1/2(\varphi_1 + \varphi_2 - \varphi_3 - \varphi_4)$

۱. $1/\sqrt{2}(\varphi_1 - \varphi_3)$

۴. $1/\sqrt{2}(\varphi_1 + \varphi_3)$

۳. $1/\sqrt{2}(\varphi_2 - \varphi_4)$

۱۸- اوربیتال اتمی P_x در گروه نقطه ای C_{4v} به چه نمایشی تعلق دارد؟ (بدون استفاده از جدول کاراکتر)

۴. E

۳. B_1

۲. A_2

۱. A_1

۱۹- کدامیک از گروه های نقطه ای زیر فاقد نمایش دوبعدی می باشد؟

۴. D_{2d}

۳. D_{2h}

۲. D_6

۱. C_4

۲۰- اوربیتال های مولکولی حاصل از سیستم π حلقه ی بنزن به چند سطح انرژی شکافته می شوند؟

۴. شش

۳. پنج

۲. چهار

۱. سه

۲۱- پراورژی ترین اربیتال مولکولی مربوط به سیستم π در ملکول C_7H_7 دارای چند صفحه ی گرهی می باشد؟

۴. چهار

۳. سه

۲. دو

۱. یک

۲۲- کدامیک از گزینه های زیر مربوط به انرژی اربیتال مولکولی حاصل از سیستم π بنزن است که فاقد صفحه ی گرهی می باشد؟

۴. $\alpha + 2\beta$

۳. $\alpha - \beta$

۲. $\alpha + \beta$

۱. α

سری سوال : ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

۲۳- Γ_{σ} برای ملکول SF_6 با ساختار هشت وجهی در کدام گزینه آمده است؟

O_h	E	$8C_3$	$6C_2$	$6C_4$	$3C_2$	i	$6S_4$	$8S_6$	$3\sigma_h$	$6\sigma_d$		
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		
E_g	2	-1	0	0	2	2	0	-1	2	0		$(2z^2 - x^2 - y^2, x^2 - y^2)$
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		

$A_{1g} + E_g + T_{1u}$.۲

$A_{1g} + E_g + E_u$.۱

$A_{2g} + E_g + T_{2u}$.۴

$E_g + T_{2g} + T_{1u}$.۳

۲۴- در کدامیک از تقارن های زیر اربیتال های f به سطوح $a_2 + t_1 + t_2$ شکافته می شوند؟

D_{2d} .۴

D_{4h} .۳

T_d .۲

O_h .۱

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

۲۵- در ملکول AB_3 با ساختار مسطح کدامیک از گزینه های زیر نمی تواند جزو ترکیب های ممکن حاصل از کاهش Γ_G باشد؟

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)	$(x^2 - y^2, xy)$
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)

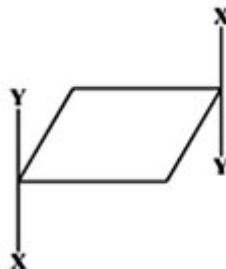
sp^2 .۴

P^3 .۳

Sd^2 .۲

d^3 .۱

۲۶- گروه نقطه ای ملکول زیر در کدام گزینه صحیح می باشد؟



C_{2h} .۴

C_{2v} .۳

C_i .۲

C_2 .۱

۲۷- گروه نقطه ای مولکول $POCl_3$ در کدام گزینه آمده است؟

C_s .۴

C_{3h} .۳

C_{3v} .۲

C_3 .۱

۲۸- از جمع گروه S_4 با کدام یک از گروه های زیر تولید می شود؟

S_8 .۴

C_4 .۳

C_{4v} .۲

C_{4h} .۱

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

۲۹- در مولکول AB_3 با ساختار مسطح کدامیک از گزینه های زیر می تواند به جای X در رابطه ی Γ_π قرار بگیرد؟

$$\Gamma_\pi = A_2'' + E'' + X$$

$$E'_g \quad .۴$$

$$E' \quad .۳$$

$$A_{2g}' + E'_g \quad .۲$$

$$A_2' + E' \quad .۱$$

۳۰- با فرض وجود پیوندهای π, σ در یک ملکول AB_6 با تقارن هشت وجهی، مشخص کنید که اربیتال های موجود در کدامیک از گزینه های زیر فقط در تشکیل پیوند π شرکت می کنند؟

O_h	E	$8C_3$	$6C_2$	$6C_4$	$3C_2$	i	$6S_4$	$8S_6$	$3\sigma_h$	$6\sigma_d$	
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	
E_g	2	-1	0	0	2	2	0	-1	2	0	$(2z^2 - x^2 - y^2, x^2 - y^2)$
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	

$$d_{yz}, d_{xz}, P_z \quad .۲$$

$$P_x, P_y, P_z \quad .۱$$

$$d_z^2, d_{x^2-y^2}, d_{yz}, d_{xz}, d_{xy} \quad .۴$$

$$d_{xy}, d_{yz}, d_{xz} \quad .۳$$

سری سوال: ۱ یک

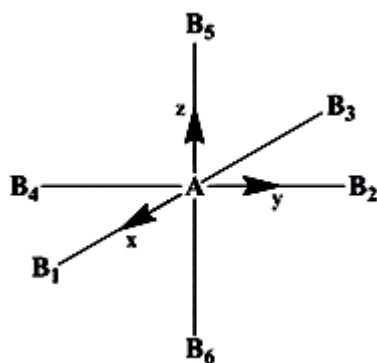
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

۳۱- کدامیک از ϕ های زیر که مربوط به اربیتال های گروه لیگاندی در ساختار هشت وجهی می باشد مناسب ترکیب با اربیتال $d_{x^2-y^2}$ اتم مرکزی می باشد؟



۱. $1/2(\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4)$ ۲. $1/\sqrt{6}(\phi_1 - \phi_2 + \phi_3 - \phi_4 - \phi_5 - \phi_6)$
۳. $1/\sqrt{6}(\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4 + \phi_5 + \phi_6)$ ۴. $1/2(\phi_1 - \phi_2 + \phi_3 - \phi_4)$

۳۲- اربیتال های g در یک میدان هشت وجهی به صورت کدامیک از گزینه های زیر شکافته می شوند؟

۱. $A_{1g} + E_g + T_{1g} + T_{2g}$ ۲. $A_{1u} + E_u + T_{1u} + T_{2u}$
۳. $E_u + T_{1g} + T_{2u}$ ۴. $E_{1g} + T_{1g} + T_{2u}$

۳۳- همترازی کل آرایش t_{2g}^2 چه عددی است؟

۱. ۳ ۲. ۶ ۳. ۹ ۴. ۱۵

۳۴- حاصلضرب $b_g \times b_g$ در کدام گزینه آمده است؟

۱. A_g ۲. B_g ۳. A_u ۴. B_u

۳۵- کدامیک از گزینه های زیر مربوط به ترم حالت پایه در کمپلکس $[CoCl_4]^{2-}$ می باشد؟

۱. $4A_2$ ۲. $4T_2$ ۳. $4T_1$ ۴. $4E$



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

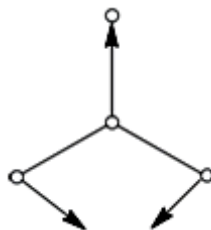
۳۶- حاصل انتگرال دوقطبی الکترونی خالص برای انتقال $A_{1g} \rightarrow A_{2g}$ در راستای محور z برای مولکولی با تقارن D_{4h} در کدام گزینه آمده است؟

۱. A_{1g} ۲. B_{1u} ۳. A_{1u} ۴. B_{2g}

۳۷- مولکول AB_4 با تقارن T_d دارای چند شیوه ی نرمال ارتعاشی است؟

۱. پنج ۲. نه ۳. ده ۴. پانزده

۳۸- تقارن مربوط به شکل زیر که یکی از شیوه های نرمال ارتعاشی در یون کربنات می باشد چیست؟



۱. A_2'' ۲. A_2' ۳. E'' ۴. E'

۳۹- Γ_{NMF} که مربوط به ارتعاش خمشی در ملکول $trans - F_2N_2$ می باشد در کدام گزینه آمده است؟

C_{2h}	E	C_2	i	σ_h		
A_g	1	1	1	1	R_z	x^2, y^2, z^2, xy
A_u	1	1	-1	-1	z	
B_g	1	-1	1	-1	R_x, R_y	xz, yz
B_u	1	-1	-1	1	x, y	

۱. B_u ۲. A_g ۳. $A_g + B_u$ ۴. $A_g + 2B_u$



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۴۰۴۹

۴۰- Γ_{CH} که مربوط به ارتعاش کششی در ملکول متان می باشد در کدام گزینه صحیح 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)	(xz, yz, xy)

$$E + T_2 \quad .4$$

$$A_1 + T_2 \quad .3$$

$$A_1 + E \quad .2$$

$$A_2 + 2E \quad .1$$