

۱- کدام مورد زیر جزء ویژگیهای گروه آبلی می باشد؟

۱. دارای محور C_n باشد.
۲. دارای صفحه تقارن باشد.
۳. دارای مرکز تقارن باشد.
۴. خاصیت تعوض پذیری بین اعضاء آن برقرار باشد.

۲- در یک گروه با مرتبه ۳ که شامل سه عنصر A و B و E است کدام رابطه صحیح نیست؟

۱. $AA = B$ ۲. $BA = E$ ۳. $AB = BA$ ۴. $BB = E$

۳- اگر A و X دو عنصر از یک گروه باشند حاصل ضرب $X^{-1}AX = B$ بیانگر چیست؟

۱. A, B مکمل یکدیگرند.
۲. A, B با هم مساویند.
۳. A, B عکس یکدیگرند.
۴. A, B مزدوج یکدیگرند.

۴- کدامیک از مولکولهای زیر به گروه نقطه ای C_{3v} تعلق دارد؟

۱. H_2O ۲. PH_3
۳. H_2O_2 ۴. 1,3,5,7- تترا متیل سیکلو اکتا تترا ان

۵- مولکول $AuCl_4^-$ دارای چند صفحه تقارن است؟

۱. ۲ ۲. ۶ ۳. ۴ ۴. ۵

۶- اگر مولکولی دارای یک محور چرخشی متعارف C_n و یک محور چرخشی مرتبه ۲ عمود بر آن باشد.

۱. الزاما دارای σ_h است.
۲. جزء گروه نقطه ای C_{3v} است.
۳. الزاما دارای i است.
۴. الزاما دارای n محور C_2 عمود بر C_n است.

۷- کدامیک از مولکولهای زیر مرکز تقارن ندارند؟

۱. AB_4 چهار وجهی
۲. C_6H_6
۳. AB_4 مسطح مربعی
۴. C_2H_4

۸- در مورد مولکول PF_5 با ساختار هرم مثلث القاعده کدام گزینه صحیح است؟

۱. PF_5 دارای یک محور C_3 و سه محور C_2 عمود بر آن و یک صفحه تقارن σ_h دارد.
 ۲. PF_5 دارای محور S_2 و σ_h و C_2 می باشد.
 ۳. PF_5 دارای دو محور C_3 و یک محور C_2 و یک صفحه تقارن σ_h است.
 ۴. PF_5 فاقد هر گونه محور S_n مرتبه زوج و σ_h می باشد.

۹- گروه نقطه ای اتان در فرم پوشیده و نبوشیده به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱. D_{3h}, D_3 ۲. D_3, D_{3d} ۳. D_{3d}, D_{3h} ۴. C_{3v}, C_{3h}

۱۰- اعمال تقارنی تولید شده توسط محور دوران مرکب S_3 چند تاست؟

۱. ۳ ۲. ۵ ۳. ۴ ۴. ۶

۱۱- نقطه A به مختصات (x, y, z) پس از اعمال تقارن i در $C_{2(z)}$ چه مختصاتی را خواهد داشت؟

۱. $(x, y, -z)$ ۲. (x, y, z) ۳. $(-x, -y, z)$ ۴. $(-x, -y, -z)$

۱۲- از ضرب ماتریس اعمال تقارنی σ_{xz} و σ_{yz} کدام عمل تقارنی زیر حاصل می گردد؟

۱. i ۲. $C_{4(z)}$ ۳. $C_{2(z)}$ ۴. σ_{xy}

۱۳- مولکول سیکلوگیزان در فرم صندلی آن متعلق به کدام گروه نقطه ای است؟

۱. C_{3v} ۲. D_{3d} ۳. D_3 ۴. C_{3h}

۱۴- گروه نقطه ای D_{3d} دارای چند عمل تقارنی است؟

۱. ۶ ۲. ۱۲ ۳. ۳ ۴. ۹

۱۵- معکوس عمل وارونگی i چیست؟

۱. i ۲. E ۳. σ ۴. C_n

۱۶- کدامیک از مولکولهای زیر به گروه نقطه ای $C_{\infty v}$ تعلق دارند؟

۱. $[Ag(CN)_2]^-$ ۲. HCN ۳. C_2H_2 ۴. BeF_2

۱۷- یک مولکول چهار وجهی منظم چند صفحه تقارن دارد؟

۱. ۲ ۲. ۴ ۳. ۶ ۴. ۸

۱۸- در مولکول فروسن با ساختار نپوشیده کدام محور چرخشی زیر وجود ندارد؟

۱. C_2 ۲. S_5 ۳. C_5 ۴. S_{10}

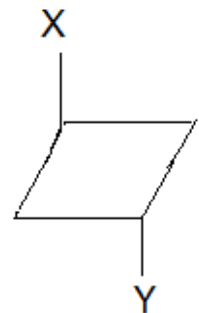
۱۹- حاصل عبارت $C_3 + i$ چیست؟

۱. C_{3h} ۲. D_{3h} ۳. S_6 ۴. C_{3v}

۲۰- حاصل عبارت $C_{4v} + \sigma_h = ?$ چیست؟

۱. D_4 ۲. D_{4h} ۳. D_{4d} ۴. S_4

۲۱- گروه نقطه ای سیکلو بوتان استخلافی زیر چیست؟



۱. C_{2v} ۲. D_2 ۳. C_2 ۴. C_s

۲۲- گروه نقطه ای مولکول CH_3O تری کلرو بنزن چیست؟

۱. D_{3h} ۲. D_3 ۳. D_{3d} ۴. C_{3h}

۲۳- گروه نقطه ای مولکول SF_5Cl چیست؟

۱. C_{4v} ۲. C_{5v} ۳. C_{2v} ۴. O_h

۲۴- ماتریس
$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
 نشان دهنده کدامیک از اعمال تقارنی زیر است؟

۱. σ_h ۲. $C_{4(z)}$ ۳. i ۴. $C_{2(z)}$

۲۵- وضعیت تقارنی اوربیتال d_{z^2} در گروه نقطه ای C_{2v} چیست؟

۱. A_1 ۲. B_1 ۳. A_2 ۴. B_2

۲۶- در گروه نقطه ای C_{3v} چند نمایش کاهش ناپذیر وجود دارد؟

۱. ۶ ۲. ۳ ۳. ۴ ۴. ۵

۲۷- با توجه به جدول نمایش گروه نقطه ای C_{3v} مقادیر X_1 و X_2 به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

Character table for C_{3v} point group

	E	$2C_3(z)$	$3\sigma_v$	linear, rotations	quadratic
A_1	1	1	1	z	x^2+y^2, z^2
A_2	1	1	X_1	R_z	
E	X_2	-1	0	(x, y) (R_x, R_y)	(x^2-y^2, xy) (xz, yz)

۱. ۱ و ۲ ۲. ۱ و ۲ ۳. ۱ و ۲ ۴. ۱ و ۲

۲۸- حاصل ضرب مستقیم $A_1 E B_2$ در گروه نقطه ای C_{4v} چیست؟

Character table for C_{4v} point group

	E	$2C_4(z)$	C_2	$2\sigma_v$	$2\sigma_d$	linear, rotations	quadratic
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 .۴

B_2 .۳

B_1 .۲

A_1 .۱

۲۹- انتگرال $H_{ij} = \int \phi_i \hat{H} \phi_j d\tau$ بیانگر کدام مورد زیر است؟

۱. انتگرال همپوشانی

۲. انتگرال ترکیب ϕ_j و ϕ_i

۳. انرژی برهمکنش میان اوربیتالهای ϕ_j و ϕ_i

۴. انرژی اوربیتال اتمی ϕ_j

۳۰- ضریب نرمال کننده تابع $\psi_i = N_i \sum_j a_{ij} \phi_j$ کدام است؟

۴. $N_i = \frac{1}{\sum a_{ij}^2}$

۳. $N_i = \frac{1}{\sqrt{\sum_j a_{ij}^2}}$

۲. $N_i = \frac{1}{\sqrt{\sum a_{ij}}}$

۱. $N_i = \frac{1}{\sum a_{ij}}$

۳۱- در مولکول بنزن اوربیتال مولکولی با بیشترین سطح انرژی دارای چند صفحه گرهی است؟

۴ .۴

۳ .۳

۲ .۲

۱ .۱

۳۲- انرژی رزونانس سیستم شش الکترونی π بنزن چقدر است؟

۸ β .۴

۶ β .۳

۲ β .۲

β .۱

۳۳- در مولکول BF_3 گروه اوربیتالهای تشکیل دهنده پیوند σ دارای کدام نمایش زیر است؟

$A'_2 + E'$.۴

$A'_1 + E'$.۳

$A'_1 + E''$.۲

$A'_1 + A'_2$.۱

۳۴- مولکول سیکلو پنتا دی انیل منگنز تری کربونیل متعلق به کدام گروه نقطه ای است؟

۱. C_s ۲. C_{5V} ۳. C_{3V} ۴. هیچکدام

۳۵- اوربیتالهای f در میدان هشت وجهی چگونه شکافته می شوند؟

۱. $E_g + T_{2g}$ ۲. $A_2 + E$ ۳. $A_2 + T_1 + T_2$ ۴. $A_{2u} + T_{1u} + T_{2u}$

۳۶- ترم طیفی حالت پایه برای آرایش الکترونی d^8 کدام است؟

۱. $4F, 4P$ ۲. $2D$ ۳. $3F, 3P$ ۴. $1D, 1S$

۳۷- طبق قاعده عدم تقاطع کدامیک از نمادهای تقارنی با یکدیگر تقاطع ایجاد می کنند؟

۱. A_1, A_1 ۲. B_1, B_1 ۳. A_2, A_2 ۴. B_1, A_1

۳۸- توزیع الکترونی در آرایش d^7 در میدان هشت وجهی در حالت $\Delta_0 > P$ چگونه است؟

۱. $t_{2g}^3 e_g^4$ ۲. $t_{2g}^6 e_g^1$ ۳. $t_{2g}^5 e_g^2$ ۴. هر سه مورد

۳۹- مولکولهای H_2O و CO_2 به ترتیب از راست به چپ چند شیوه ارتعاشی متعارف دارند؟

۱. 3,4 ۲. 2,3 ۳. 4,3 ۴. 3,2

۴۰- با استفاده از جدول گروه نقطه ای C_{2v} کدامیک از ارتعاشات با تقارن B_2, B_1, A_1 در IR فعال هستند؟

C_{2v}	E	C_2	$\sigma_v(xz)$	$\sigma'_v(yz)$		
A_1	۱	۱	۱	۱	z	x^2, y^2, z^2
A_2	۱	۱	-۱	-۱	R_z	xy
B_1	۱	-۱	۱	-۱	x, R_y	xz
B_2	۱	-۱	-۱	۱	y, R_x	yz

۱. A_1 ۲. B_1, B_2 ۳. A_1, B_1, B_2 ۴. A_1, B_1