

ساختار اتم

نام دانشمند	کار مهم انجام شده
تالس	آب را عنصر اصلی جهان هستی می‌دانست.
ارسطو	چهار عنصر آب، هوا، خاک و آتش را عنصرهای اصلی کائنات تصور نمود.
رابرت بویل	با انتشار کتابی با عنوان شیمی‌دان شکاک، مفهوم تازه‌ای از عنصر را معرفی کرد. وی در این کتاب عنصر را به‌عنوان ماده‌ای معرفی کرد که نمی‌توان آن را به مواد ساده‌تری تبدیل کرد و شیمی را علمی تجربی نامید. از دانشمندان خواست که افزون بر مشاهده کردن، اندیشیدن و نتیجه‌گیری کردن که هر سه، تنها ابزار یونانیان در مطالعه‌ی طبیعت بودند، به پژوهش‌های عملی نیز اقدام کنند.
دموکریت	نخستین بار واژه‌ی اتم (به‌معنی تجزیه‌ناپذیر) را مطرح کرد و گفت همه‌ی مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به‌نام اتم ساخته شده‌اند.
دالتون	نخستین نظریه‌ی اتمی را ارائه داد.
مایکل فارادی	آزمایش‌ها و تحقیقات زیادی روی برق‌کافت ترکیب‌های شیمیایی فلزدار انجام داد و انجام این آزمایش توسط فارادی به کشف الکترون منجر شد.
جورج استونی	ذره‌های حمل‌کننده‌ی جریان برق را الکترون نامید.
تامسون	۱- آزمایش‌های زیادی روی لوله‌ی پرتوی کاتدی انجام داد. ۲- نخستین کسی بود که نشان داد الکترون ذره‌ای زیراتمی است. به عبارت دیگر الکترون در ساختار همه‌ی اتم‌ها وجود دارد (تامسون این مطلب را با تغییر جنس کاتد در لوله‌ی پرتوی کاتدی و مشاهده‌ی این‌که پرتوی کاتدی با همان ویژگی‌ها تولید می‌شود، اثبات نمود). در واقع تامسون با این کار خود، تجزیه‌پذیر بودن اتم را اثبات نمود. ۳- نسبت بار به جرم الکترون را اندازه‌گیری کرد. ۴- مدل اتمی هندوانه‌ای یا کیک کشمشی را ارائه داد.

۵- وجود بارهای مثبت و منفی را در اتم اثبات و مطرح نمود (در مدل هندوانه‌ای).

مقدار بار الکتریکی الکترون را محاسبه نمود.

کشف خاصیت پرتوزایی (طی ماجرای فیلم عکاسی)

انتخاب نام پرتوزایی و مطالعه روی مواد پرتوزا

۱- مطالعه روی خاصیت پرتوزایی و کشف پرتوهای α ، β و γ

۲- کشف هسته‌ی اتم (طی آزمایش معروف ورقه‌ی طلا)

۳- محاسبه‌ی تقریبی قطر اتم و قطر هسته‌ی اتم

۴- کشف پروتون

کشف نوترون

تعیین ارتباط جرم اتم فلزها با فرکانس پرتوهای X حاصل از آنها

۱- طراحی چراغ بونزن

۲- اختراع دستگاه طیف‌بین و طیف نشری خطی

۳- کشف عنصرهای رابرت بونزن و سزیم حین بررسی طیف یک سنگ معدنی لیتیم‌دار

۱- توجیه طیف نشری خطی هیدروژن

۲- پیشنهاد مدارهای الکترونی در اطراف هسته

۳- ارائه‌ی مدل اتمی بور (مدل سیاره‌ای یا منظومه‌ای)

ارائه‌ی مدل اتمی اوربیتالی یا تأکید بر رفتار موجی الکترون

نخستین بار چهار خط طیف نشری هیدروژن را یافت و موفق به اندازه‌گیری دقیق طول موج هر خط شد.

میلیکان

هانری بکرل

ماری کوری

رادرفورد

چادویک

موزلی

رابرت بونزن

بور

شرودینگر

آنگستروم

- ۱- هر فوتون، یک بسته انرژی است و مقدار انرژی آن به طول موج نور بستگی دارد. (تجربی ۹۲)
- ۲- بور، به هر تراز انرژی کوانتیده، عدد ویژه‌ای نسبت داد که عدد کوانتومی اصلی نامیده می‌شد. (تجربی ۹۲)
- ۳- شرودینگر، برای مشخص کردن هر یک از اوربیتال‌های یک اتم، از چهار عدد کوانتومی n ، l ، m_l و m_s استفاده کرد. (سراسری تجربی ۹۲)
- ۴- پس از موفقیت تامسون در اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون، رابرت میلیکان توانست بار الکترون را اندازه بگیرد. (سراسری ریاضی ۹۱)
- ۵- پدیده‌ای که ماری کوری آن را پرتوزایی نامید، نخستین بار توسط هانری بکرل مشاهده شد. (ریاضی ۹۱)
- ۷- مایکل فارادی برای توجیه عبور جریان برق از محلول ترکیب‌های فلزدار، ذره‌ای بنیادی به نام الکترون را پیشنهاد کرد. (سراسری تجربی ۹۱)
- ۸- مواد دارای خاصیت فلوئورسانس و فسفرسانس، طول موج معینی از نور را جذب کرده و به جای آن تابشی با طول موج کوتاه‌تر را منتشر می‌کنند. (سراسری تجربی ۹۱)
- ۹- هنگام برقکافت محلول قلع (II) کلرید غلیظ در آب، پیرامون یکی از قطب‌ها، گازی زردرنگ جمع می‌شود. (سراسری تجربی ۹۱)
- ۱۰- تامسون ضمن مطالعه روی پرتوهای کاتدی، پدیده‌ی پرتوزایی را کشف کرد. (ریاضی ۹۱)
- ۱۱- دالتون بر این باور بود که همه‌ی اتم‌های یک عنصر مشابه یکدیگرند. (خارج تجربی ۹۰)
- ۱۲- بر اساس مدل اتمی تامسون، جرم اتم به شمار الکترون‌های آن بستگی دارد. (تجربی ۹۰)
- ۱۳- بر اساس نتیجه‌گیری‌های رادرفورد، بیش‌تر حجم اتم را فضای خالی تشکیل می‌دهد. (خارج تجربی ۹۰)

۱۴- تالس فیلسوف یونانی، چهار عنصر آب، هوا، خاک و آتش را سازندهی کائنات می‌دانست. (تجربی ۹۰)

۱۵- در نماد ذرات زیراتمی عدد بالا (جرم نسبی) / بار نسبی را نشان می‌دهد و نماد الکترون به صورت e^{-} است.

۱۶- جرم یک amu تقریباً برابر (جرم پروتون) / (جرم نوترون) است.

۱۷- به‌ازای اضافه کردن آهن، آلومینیوم و منیزیم، مس، پتاسیم، لیتیم و سدیم رنگ شعله به‌ترتیب بنفش ، بنفش ، بنفش ، بنفش و بنفش خواهد شد.

۱۸- (فارادی) / رادرفورد مشاهده نمود که به هنگام عبور جریان برق از یک ترکیب شیمیایی فلزدار که (برقکافت) / آبکافت نام دارد یک واکنش شیمیایی رخ می‌دهد.

۱۹- در لوله‌ی پرتوی کاتدی (همه) / (بیشتر) هوا خارج شده است و الکترون‌ها از الکتروود (کاتد آند) یعنی قطب (مثبت) / (منفی) خارج می‌شوند.

۲۰- یکی از نتیجه‌گیری‌های (تامسون) / (فارادی) این بود که همه‌ی مواد دارای الکترون هستند.

۲۱- هر ذره‌ی α جرمی تقریباً 4 amu دارد. از (کاغذ) / (آلومینیوم) عبور می‌کند و انحراف (بیشتر) / (کمتر) از β دارد.

۲۲- پرتوهای γ جریانی از الکترون‌های کم‌انرژی هستند که از (کاغذ) / (آلومینیوم) عبور می‌کنند.

۲۳- در آزمایش ورقه‌ی طلا، رادرفورد انتظار داشت (اغلب) / (همه‌ی) پرتوهای α بدون انحراف عبور کنند.

۲۴- قطر اتم طلا تقریباً 10^{-8} و هسته‌ی آن تقریباً 10^{-14} است. cm

۲۵- (بور) / (بونزن) ثابت کرد که هر فلز طیف (نشری خطی) / پیوسته مربوط به خود را دارد.

۲۶- (بور / آنگستروم) در یک لوله‌ی تخلیه‌ی الکتریکی مقداری هیدروژن با فشار (کم) / زیاد قرار داد و ولتاژ (زیاد / کم) به آن اعمال کرد و گاز با رنگ به التهاب درآمد.

۲۷- بر طبق نظریه‌ی بور، الکترون در فاصله‌های معین پیرامون هسته گردش می‌کند. به هر یک از این مسیرهای دایره‌ای مجاز (مدار / لایه) می‌گویند و تعداد آن‌ها در اتم (اندک / زیاد) است.

۲۸- یکای جرم اتمی amu است.

۲۹- F و Al تنها یک ایزوتوپ و Sn ده ایزوتوپ پایدار دارد.

۳۰- (همه / اغلب) هسته‌هایی که (۸۴ یا بیشتر از آن) / بیشتر از ۸۴ پروتون دارند ناپایدارند.

۳۱- در یون $({}^1_8\text{O})\text{H}_3\text{O}^+$ به ترتیب ۱۰ الکترون، ۱۱ پروتون و ۸ نوترون وجود دارد.

۳۲- ایزوتوپ به (اتم‌هایی / عنصرهایی) گفته می‌شود که (جرم مولی / عدد جرمی) آن‌ها متفاوت است.

۳۳- جرم مولی سنگین‌ترین آب ۲۰ و سبک‌ترین آب ۱۸ است، پس ✓ آب با جرم متفاوت داریم.

۳۴- در یون $({}^1_8\text{O})\text{D}_2\text{HO}^+$ تعداد پروتون برابر ۱۱، تعداد الکترون برابر ۱۰ و تعداد نوترون ۱۲ است.

۳۵- باروت سیاه شامل KNO_3 و رنگال است.

۳۶- جهت‌گیری اوربیتال در هر زیرلایه، به عدد کوانتومی اوربیتالی مربوط است. (ریاضی ۸۹)

۳۷- با دانستن مقدار عدد کوانتومی اوربیتالی (l) می‌توان شکل اوربیتال‌های اتمی و نیز شمار

اوربیتال‌ها را در هر زیرلایه معین کرد. (خارج از کشور ریاضی ۸۹) ✓

۳۸- در هر سطح انرژی اتم، زیرلایه‌ای که عدد کوانتومی l کوچک‌تری دارد، با نماد d مشخص می‌شود. (سراسری ریاضی ۸۸)

۳۹- در هر لایه با عدد کوانتومی n ، مقدار l می‌تواند مقدار صفر تا n را اختیار کند. (ریاضی ۸۹)

۴۰- هر اوربیتال p ، یک عدد کوانتومی مغناطیسی (m_l) معینی دارد که جهت‌گیری آن را در فضای پیرامون هسته مشخص می‌کند. (سراسری ریاضی ۸۸)

۴۱- زیرلایه‌ی s ، برعکس زیرلایه‌های p و d ، تنها شامل یک اوربیتال است. (سراسری ریاضی ۸۸)

۴۲- مقدار m_l در زیرلایه‌ی d فقط می‌تواند عددهای -2 ، 0 و $+2$ را اختیار کند. (ریاضی ۸۹)

۴۳- شروdingر برای مشخص کردن محل الکترون در فضای پیرامون هسته‌ی اتم، از چهار عدد کوانتومی (n ، l ، m_l و m_s) استفاده کرد. (خارج از کشور تجربی ۸۶) و (سراسری تجربی ۹۲)

۴۴- در اتم بریلیم (4Be)، عدد کوانتومی اوربیتالی (l) و مغناطیسی (m_l) همه‌ی الکترون‌ها برابر صفر است. (سراسری ریاضی ۹۲)

۴۵- در لایه‌ی n ام n زیرلایه n^2 اوربیتال و $2n^2$ الکترون وجود دارد.

۴۶- مقدار l از تا $n-1$ است و (شکل و تعداد اوربیتال‌ها) / شکل و اندازه‌ی اوربیتال‌ها را مشخص می‌کند.

۴۷- مجموعه‌ای از l با l برابر یک زیرلایه را ایجاد می‌کنند و مجموعه‌ای از n با n برابر یک لایه را ایجاد می‌کنند.

۴۸- برای مشخص کردن یک الکترون به (سه / چهار) عدد کوانتومی نیاز داریم.

۴۹- در اوربیتال $\uparrow\uparrow$ اصل (هوند / پائولی) رعایت نشده است.

۵۰- شمار m_l در هر زیرلایه برابر با $2l+1$ است. (سراسری تجربی ۸۶)

۵۱- سطح زیرلایه ی ۴f از ۵d (بالا تر / پایین تر) و از ۶s (بالا تر / پایین تر) و سطح زیرلایه ی ۶d از ۷f (بالا تر / پایین تر) است.

۵۲- به سؤالات زیر در مورد اتم ${}^{63}_{29}\text{Cu}$ پاسخ دهید:



الف) چند زیرلایه ی ۶ الکترونی دارد؟

ب) چند زیرلایه ی ۲ الکترونی دارد؟

پ) چند الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ دارد؟

ت) چند الکترون با $m_l = 0$ و $m_s = -\frac{1}{2}$ دارد؟

ث) سطح انرژی زیرلایه ی ۳d بیش تر است یا ۴s؟
 الکترون سرد است یا گرم.

مثال ۵۳: چه تعداد از موارد زیر جمله زیر را به درستی کامل میکند؟

"همواره الکترون..... را قبل از اشغال میکند"

آ) زیرلایه با n کمتر - زیرلایه با n بیشتر

ب) زیرلایه با l کمتر - زیرلایه با l بیشتر

پ) اوربیتال خالی یک زیرلایه - اوربیتال پر همان زیر لایه

ت) اوربیتال $m_l = 1$ زیرلایه ۳d - اوربیتال $m_l = 0$ زیرلایه ۴s

(۱) ۱

(۳) ۳

؟ مثال ۵۴: چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

الف) در اتم هیدروژن انرژی لازم برای انتقال $n_1 \rightarrow n_2$ از انتقال $n_4 \rightarrow n_6$ بیشتر است. ✓
 ب) اگر در آزمایش رادرفورد ورقه ضخیم طلا بکار میرفت احتمال دستیابی به کشف فضای خالی زیاد اتم افزایش میافت. ✗

پ) در ۱۰ الکترون از الکترونهای ^{14}Si حداقل یکی از اعداد کوانتومی برابر ۱ میباشد. ✓
 ت) نور مرئی نسبت به پرتوهای فرابنفش طول موج بیشتری دارد. ✓

- | | |
|---------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ✓ ۳ (۳) | ۴ (۴) |

؟ مثال ۵۵: کلر در طبیعت دارای ۲ ایزوتوپ ۳۵ و ۳۷ و کربن دارای ۲ ایزوتوپ ۱۲ و ۱۳ است. تفاوت سبکترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تتراکلرید چند amu است؟

(ریاضی ۹۴)

- | | |
|-------|---------|
| ۶ (۱) | ۷ (۲) |
| ۸ (۳) | ۹ (۴) ✓ |
- $$\begin{array}{c} \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \\ \downarrow \\ 1 + 2(2) = 9 \end{array}$$

؟ مثال ۵۶: جمع جبری عددهای کوانتومی m_l الکترون‌های کاتیون در کدام دو ترکیب

(ریاضی ۹۴)

داده شده، برابر است؟

- ۱) $^{26}\text{FePO}_4, ^{25}\text{MnO}$ ✓
 ۲) $^{28}\text{Ni(CN)}_2, ^{29}\text{CuSO}_4$
 ۳) $^{22}\text{TiCl}_3, ^{24}\text{CrO}_3$
 ۴) $^{27}\text{CoCl}_3, ^{23}\text{V}_2\text{O}_3$

روندهای تناوبی

۵۷- در تناوب چهارم جدول تناوبی، عنصر دارای $4s^1$ عنصر

دارای $3d^{10}$ و عنصر دارای $4s^2$ هستند.

۵۸- در هر مورد شماره‌ی گروه و ردیف را مشخص کنید:

الف) $51A$	ب) $83B$
پ) $29C$	ت) $D^{3+} : 3d^3$
ث) $E^{2+} : 3p^6$	ج) $F^{2-} : 3p^6$
چ) $G^{3+} : 3p^6$	ح) $H^{3+} : 3p^6$

۵۹- در یک گروه از بالا به پایین نیروی جاذبه‌ی هسته (افزایش / کاهش) و اثر پوششی

الکترون‌های درونی (کاهش / افزایش) می‌یابد.

۶۰- در یک تناوب، بزرگ‌ترین شعاع متعلق به (گاز نجیب / فلز قلیایی) و کوچک‌ترین شعاع

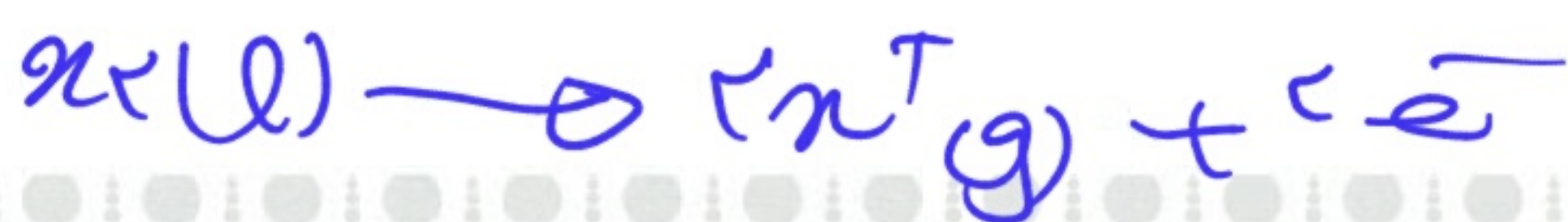
مربوط به (هالوژن / گاز نجیب) است.

۶۱- در یک دوره از راست به چپ، شعاع اتمی (کاهش / افزایش) می‌یابد.

۶۲- مقایسه‌ی شعاع اتمی در سه اتم $19A$ ، $32B$ و $16C$ به صورت است.

۶۳- انرژی نخستین یونش به مقدار انرژی لازم برای جدا کردن از

..... در حالت و تبدیل آن به گفته می‌شود.



دکتر صالحی راد

تقسیم ۵/۱ + ۲IE_۱

شیمی دوم

۶۴- در یک تناوب انرژی یونش عناصر گروه (دوم / سوم) اصلی از عنصرهای گروه (دوم / سوم)

اصلی کمتر است و عناصر گروه ۱۵ از عنصر بعدی خود (کمتر / بیشتر) است که علت آن

تقریباً ۱۵ است.

۶۵- به انرژی لازم برای انجام فرآیند $x(g) \rightarrow x^{2+}(g) + 2e^-$ $IE_1 + IE_2$ و برای انجام فرآیند

$x(s) \rightarrow x^+(g) + e^-$ گفته می‌شود.

۶۶- با توجه به جدول‌های زیر، بیش‌ترین انرژی یونش متعلق به کدام عنصر است؟

گروه \ دوره	۱۶	۱۷
۲	A	B
۳	C	D

گروه \ دوره	۱۵	۱۶
۲	A	B
۳	C	D

۶۷- ترتیب انرژی یونش در A، B، C و D کدام است؟

۱۸ > ۱۷ > ۱۵ > ۱۶ > ۱۴ > ۱۳ > ۱۲ > ۱۱ > ۱۰ > ۹ > ۸ > ۷ > ۶ > ۵ > ۴ > ۳ > ۲ > ۱

۶۸- عناصر A تا F عناصر متوالی جدول تناوبی هستند. به سؤالات زیر پاسخ دهید:

عنصر	A	B	C	D	E	F
IE ₁	۴۹۳	۵۸۲	۵۴۱	۷۹۵	۹۹۶	۱۱۸

الف) کم‌ترین شعاع و بیش‌ترین شعاع مربوط به کدام عنصر است؟ D / F

ب) آخرین زیرلایه‌ی نیمه‌پر؟ B / F

۶۹- در هر تناوب، بیش‌ترین انرژی یونش متعلق به و کم‌ترین انرژی یونش

متعلق به است.

۷۰- الکترونگاتیوی به میزان تمایل یک اتم برای گرفتن الکترون گفته می‌شود.

۷۱- در هر تناوب، بیش‌ترین الکترونگاتیوی متعلق به و کم‌ترین متعلق به

..... است.

۷۲- در فلزات قلیایی از بالا به پایین شعاع اتمی (کاهش / افزایش)، شعاع یونی (کاهش / افزایش)، چگالی (کاهش / افزایش)، نقطه‌ی ذوب و جوش (کاهش / افزایش)، واکنش‌پذیری (کاهش / افزایش) و سختی (کاهش / افزایش) می‌یابد.

۷۳- در فلزهای قلیایی خاکی نسبت به فلزهای قلیایی، نقطه‌ی ذوب و جوش (بیش‌تر / کم‌تر)، چگالی (بیش‌تر / کم‌تر)، شعاع اتمی (بیش‌تر / کم‌تر)، شعاع یونی (بیش‌تر / کم‌تر) و سختی (بیش‌تر / کم‌تر) است.

۷۴- فلزهای قلیایی در مقایسه با فلزهای قلیایی خاکی، سخت‌تر و چگال‌ترند. (تجربی ۸۴)

۷۵- با افزایش واکنش‌پذیری فلزها، انرژی نخستین یونش اتم آن‌ها افزایش می‌یابد. (ریاضی ۸۹)

۷۶- همه‌ی فلزهای واسطه از فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی سخت‌ترند. (خارج تجربی ۸۹)

۷۷- هر مول از فلزهای قلیایی خاکی در مقایسه با فلزهای قلیایی در واکنش با آب، گاز هیدروژن بیش‌تری آزاد می‌کنند. (تجربی ۹۲)

۷۸- برخی ترکیب‌های فلزهای قلیایی، در خاکستر باقی‌مانده از سوختن چوب وجود دارند. (ریاضی ۹۱)

۷۹- چگالی فلزهای قلیایی، مانند نقطه‌ی ذوب آن‌ها از بالا به پایین در گروه افزایش می‌یابد. (ریاضی ۹۱)

(ریاضی ۹۱)

۸۰- در اتم همه‌ی فلزها، زیرلایه‌ی p در لایه‌ی ظرفیت فاقد الکترون است. (ریاضی ۹۱)

۸۱- گروه‌های ۱۶ و ۱۷ فاقد عنصرهای شبه‌فلزی‌اند. (ریاضی ۹۱)

۸۲- در آزمایشگاه، فلزهای قلیایی خاکی را زیر نفت نگه می‌دارند، زیرا با رطوبت و اکسیژن هوا واکنش می‌دهند. (سراسری ریاضی ۹۱)

۸۳- گروه‌های ۳، ۴ و ۵ اصلی جدول تناوبی، فاقد عنصر گازی‌اند. (خارج از کشور ریاضی ۹۱)

۸۴- انرژی دومین یونش فلزهای قلیایی از انرژی دومین یونش فلز قلیایی خاکی هم‌دوره‌ی خود بیش‌تر است. (سراسری ریاضی ۹۱)

- ۸۵- در عنصرهای واسطه، اوربیتالهای p لایه ی ظرفیت آنها از الکترون پر شده است. (ریاضی ۸۹)
- ۸۶- عنصرهای اکتینید، همگی هسته های ناپایدار دارند و پرتوزا هستند. (خارج تجربی ۸۹)
- ۸۷- الکترونگاتیوترین عنصر در گروه VIIA جدول تناوبی جای دارد. (تجربی ۸۹)
- ۸۸- عنصرهای واسطه در گروه های سیزدهم تا هجدهم جدول تناوبی جای دارند. (ریاضی ۸۹)
- ۸۹- در گروه فلزهای قلیایی برخلاف هالوژن ها، از بالا به پایین واکنش پذیری کاهش می یابد. (سراسری تجربی ۸۹)
- ۹۰- در هر دوره از جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی عنصرها، خصلت فلزی آنها کاهش می یابد. (سراسری تجربی ۸۹)
- ۹۱- در آرایش الکترونی اتم عنصرهای واسطه، بی نظمی هایی به چشم می خورد. (خارج ریاضی ۸۹)
- ۹۲- واکنش پذیری فلزهای واسطه از فلزهای گروه های IA و IIA بیش تر است. (خارج ۸۹)
- ۹۳- خواص شیمیایی هیدروژن با خواص عنصرهای هم گروه آن کاملاً متفاوت است. (خارج ۸۹)
- ۹۴- در هر دوره از جدول تناوبی، از چپ به راست، خصلت نافلزی عنصرها افزایش می یابد. (سراسری تجربی ۸۹)
- ۹۵- اتم همه ی عنصرهای واسطه، در اوربیتال s لایه ی ظرفیت خود ۲ الکترون دارند. (ریاضی ۸۵)
- ۹۶- عنصرهای لانتانید، خانه های ۵۸ تا ۷۱ جدول تناوبی را اشغال می کنند و واکنش پذیری قابل توجهی دارند. (سراسری ریاضی ۸۵)
- ۹۷- اتم همه ی فلزهای قلیایی خاکی، در تراز s لایه ی ظرفیت خود یک الکترون دارند. (ریاضی ۸۵)

❓ **مثال ۹۸:** انرژی یونش پی در پی عنصری از دوره دوم به صورت زیر است. تفاوت پایین-

ترین و بالاترین عدد اکسایش این عنصر چیست و در لایه ظرفیت اتم آن چند الکترون با

IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6
۱۴۰۰	۲۸۶۰	۴۵۸۰	۷۴۸۰	۹۴۴۰	۵۳۲۷۰

اسپین $\frac{1}{2}+$ وجود دارد؟

(ریاضی ۹۴)

در دوره ۱۵
 $5 - 1 - 4 = 0$ عدد ن شماره دوره
 کوکچه ۲ دوره ۲-
 $5^2 p^3 \Rightarrow$ سو دوره ۱۵
 بدترین عدد در دوره ۵+

(۱) ۳-۸

(۲) ۳-۴

(۳) ۴-۸

(۴) ۴-۴

(ریاضی ۹۴)

❓ **مثال ۹۹:** همه گزینه‌های زیر درست هستند بجز:

(۱) زیرلایه p در لایه آخر همه عنصرهای واسطه، خالی است.

(۲) برخی از عنصرهای واسطه مانند برخی عنصرهای اصلی، یک نوع ظرفیت شناخته شده دارند.

(۳) در عنصرهای واسطه دوره پنجم، فقط در ^{48}Cd مجموع عددهای کوانتومی اسپینی الکترونها برابر صفر است.

(۴) در فلزهای واسطه هر دوره با افزایش عدد اتمی شمار الکترونهای لایه ظرفیت اتم و نیز ظرفیت فلز افزایش میابد.

❓ **مثال ۱۰۰:** در گروه‌های تا جدول تناوبی در دوره چهارم، یونهایی که با بیشینه

عدد اکسایش عنصرها بوجود می‌آیند، آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب دوره سوم جدول تناوبی

(تجربی ۹۴)

دارند.

(۴) B - ۱ ۷B

(۳) B - ۱ ۵B

(۲) ۱۲-۱

(۱) ۷-۱

ترکیب‌های یونی

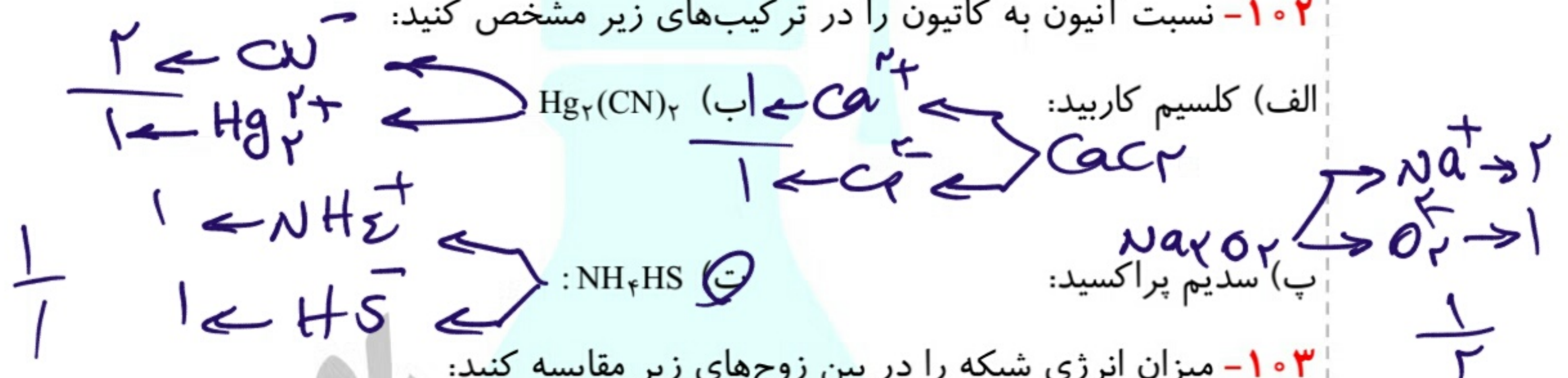
۱۰۱- نام و یا فرمول ترکیب‌های زیر را بنویسید:

الف) CuMnO_4 : (ب) کلسیم دی‌هیدروژن فسفات: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

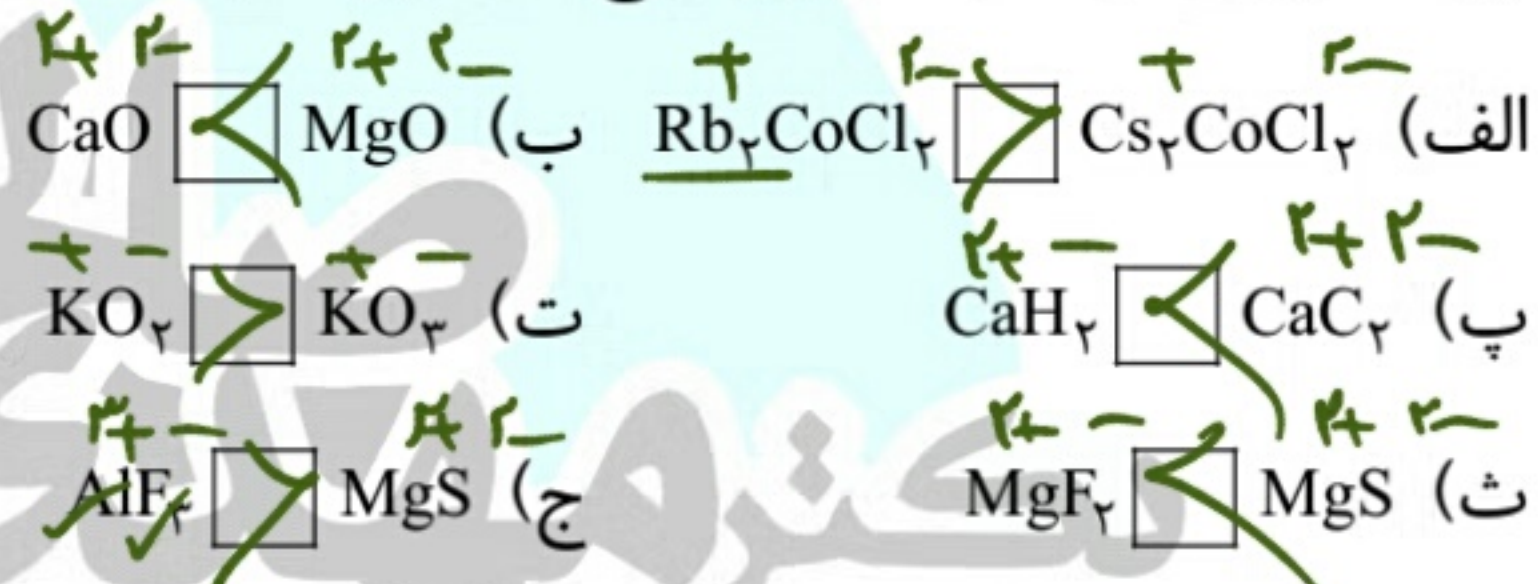
پ) $\text{Co}(\text{ClO}_3)_2$: (ت) سدیم پراکسید: Na_2O_2

ث) NH_4HS : آمونیوم هیدروژن سولفید: MgSO_4

۱۰۲- نسبت آنیون به کاتیون را در ترکیب‌های زیر مشخص کنید:



۱۰۳- میزان انرژی شبکه را در بین زوج‌های زیر مقایسه کنید:



۱۰۴- جامدهای یونی به دلیل دربرداشتن ذره‌های باردار الکتریکی، رسانای جریان برق‌اند.

(خارج تجربی ۹۰)

۱۰۵- آرایش یون‌ها در بلور جامدهای یونی، بسته به اندازه‌ی نسبی یون‌ها از الگوی ویژه‌ای پیروی می‌کند.

(خارج تجربی ۹۰) و (خارج ریاضی ۸۵)

۱۰۶- همه‌ی ترکیب‌های یونی در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شوند. (تجربی ۹۰)

۱۰۷- انرژی شبکه‌ی بلور جامدهای یونی، با افزایش بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم دارد. (خارج تجربی ۹۰)

۱۰۸- شبکه‌ی بلور جامدهای یونی از چیدمان یون‌های ناهم‌نام با نظم ویژه‌ای در سه بعد فضا به‌وجود می‌آید.

(سراسری تجربی ۹۰)

۱۰۹- انرژی شبکه‌ی بلور هالیدهای فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی هالوژن افزایش می‌یابد.

(خارج از کشور ریاضی ۸۹)

(ریاضی ۸۹)

۱۱۰- جامدهای یونی به‌شدت سخت و شکننده‌اند.

۹۲ NaCl

۹۷- ترکیب‌های یونی در حالت مذاب، ضمن عبور جریان برق از خود تجزیه می‌شوند.

(سراسری ریاضی ۸۹) و (خارج از کشور تجربی ۸۷ و ۸۸)

۱۱۱- انرژی شبکه‌ی بلور NaCl از انرژی شبکه‌ی بلور NaF بیش‌تر است (ریاضی ۸۹)

۱۱۲- انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب‌های یونی، با اندازه‌ی یون‌ها رابطه‌ی وارونه دارد. (تجربی ۸۵)

۱۱۳- آرایش یون‌ها در بلور نمک‌ها به صورت یک الگوی تکراری است. (خارج ریاضی ۸۵)

۱۱۴- انرژی شبکه‌ی بلور جامدهای یونی، برابر انرژی آزاد شده ضمن تشکیل یک مول جامد

یونی از یون‌های جامد سازنده‌ی آن است. (خارج ریاضی ۸۵)

۱۱۵- مس (II) سولفات بی‌آب، گرد سفیدرنگی است که با جذب آب، به بلورهای آب‌پوشیده‌ی

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ سبزرنگ تبدیل می‌شود. (سراسری ریاضی ۸۹)

۱۱۶- در شبکه‌ی بلور جامدهای یونی، فاصله‌ی میان یون‌های هم‌نام در مقایسه با فاصله‌ی میان

یون‌های ناهم‌نام کم‌تر است. (سراسری تجربی ۸۸)

۱۱۷- نقطه‌ی ذوب و جوش همه‌ی ترکیب‌های یونی زیاد است. (خارج تجربی ۸۵)

۱۱۸- با عبور دادن جریان برق از ترکیب‌های یونی، این مواد به یون‌های گازی تشکیل‌دهنده‌ی

خود تجزیه می‌شوند. (سراسری تجربی ۹۲)

۱۱۹- انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک جامد یونی از عنصرهای تشکیل‌دهنده‌ی آن، انرژی

شبکه‌ی بلور آن نامیده می‌شود. (سراسری تجربی ۹۲)

مثال ۱۲۰: تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی کوپریک‌دی‌کرومات و

کرومینگنات کدام است؟ (تجربی ۹۴)

۶ (۴)

۵ (۳)

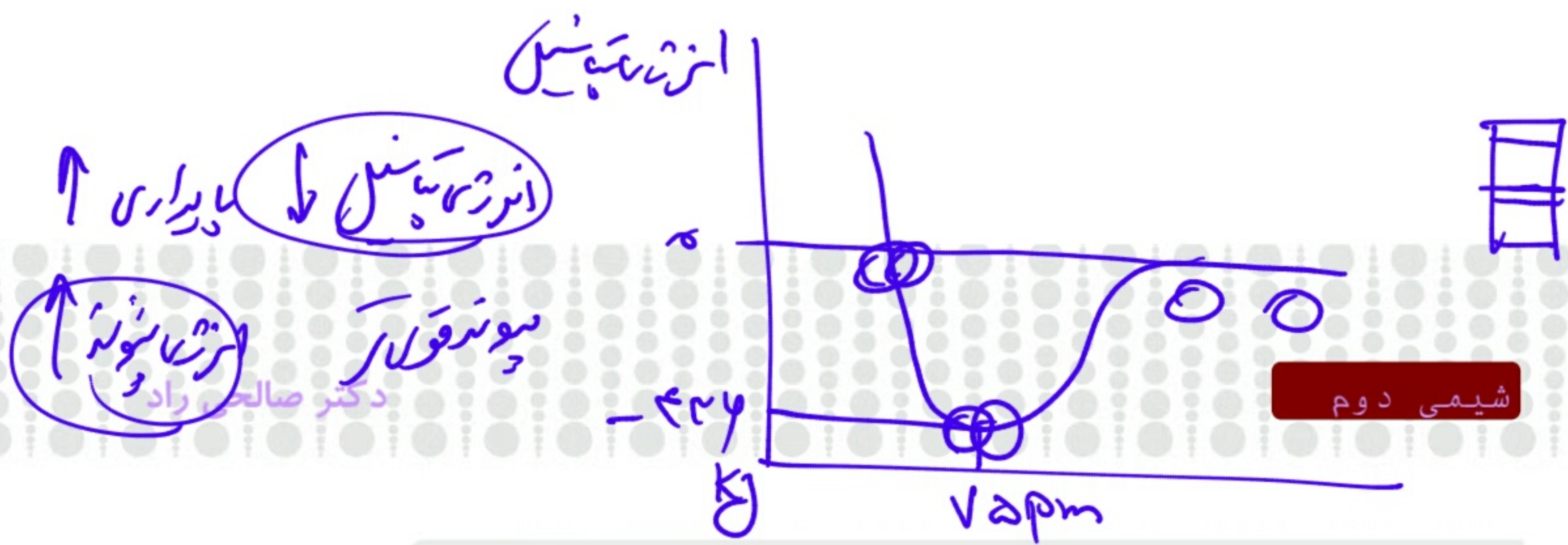
۴ (۲)

۲ (۱)

$\text{CuCr}_2\text{O}_7 \rightarrow 10$

$\text{CrMnO}_4 \rightarrow 4$

۶



ترکیب‌های کووالانسی

۱۲۱- با تشکیل یک پیوند کووالانسی اتم‌ها به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره‌ی (قبل / بعد) از خود می‌رسند.

۱۲۲- دو اتم در فاصله‌ی کمتر از تعادلی، انرژی پتانسیل کمتر از دو اتم مجزا از هم دارند.

۱۲۳- پیوندهای $C-H$, $H-H$, $H-F$, $C-C$ و $C-F$ را به ترتیب طول مرتب کنید.

- ۳ ۵ ۴ ۱ ۲

۱۲۴- اگر طول پیوند $C-O$ برابر ۱۸۳ پیکومتر و انرژی آن ۲۸۴ کیلوژول بر مول باشد، طول و انرژی پیوند $C=O$ را حساب پیکومتر و کیلوژول کدام است؟

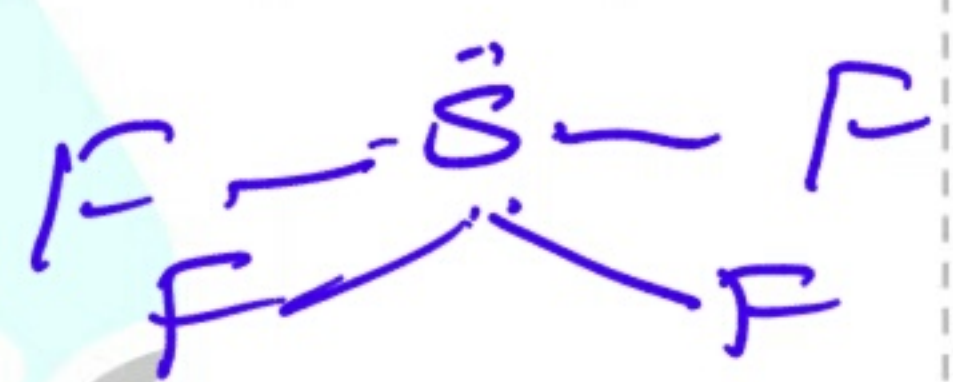
- (۱) $573 - 201$ (۲) $195 - 174$ (۳) $195 - 201$ (۴) $573 - 174$

۱۲۵- آرایش لوویس ترکیبات زیر را رسم کنید و شکل هندسی را مشخص کنید:

الف) CH_3O



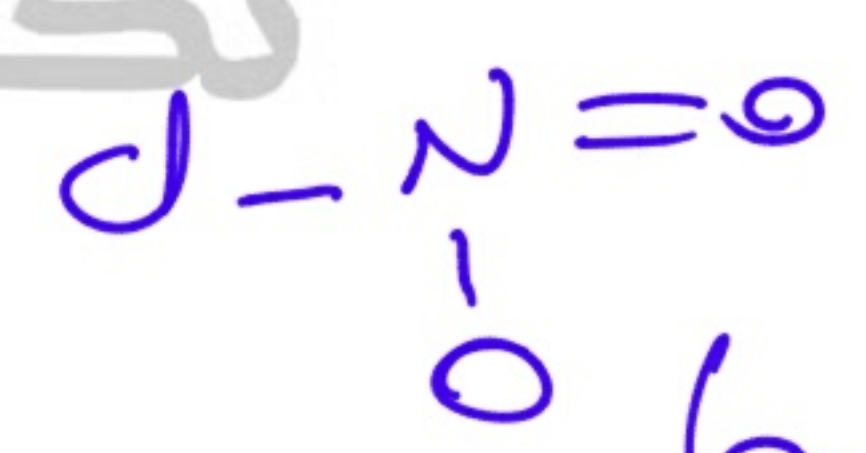
ب) SF_6



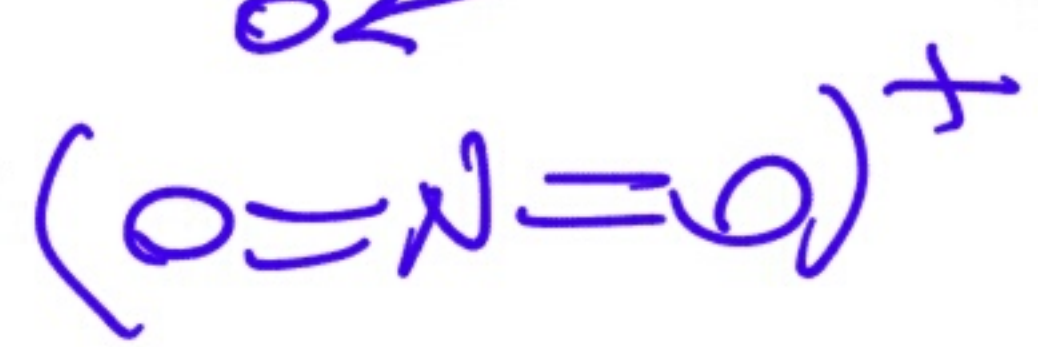
پ) $SOCl_2$



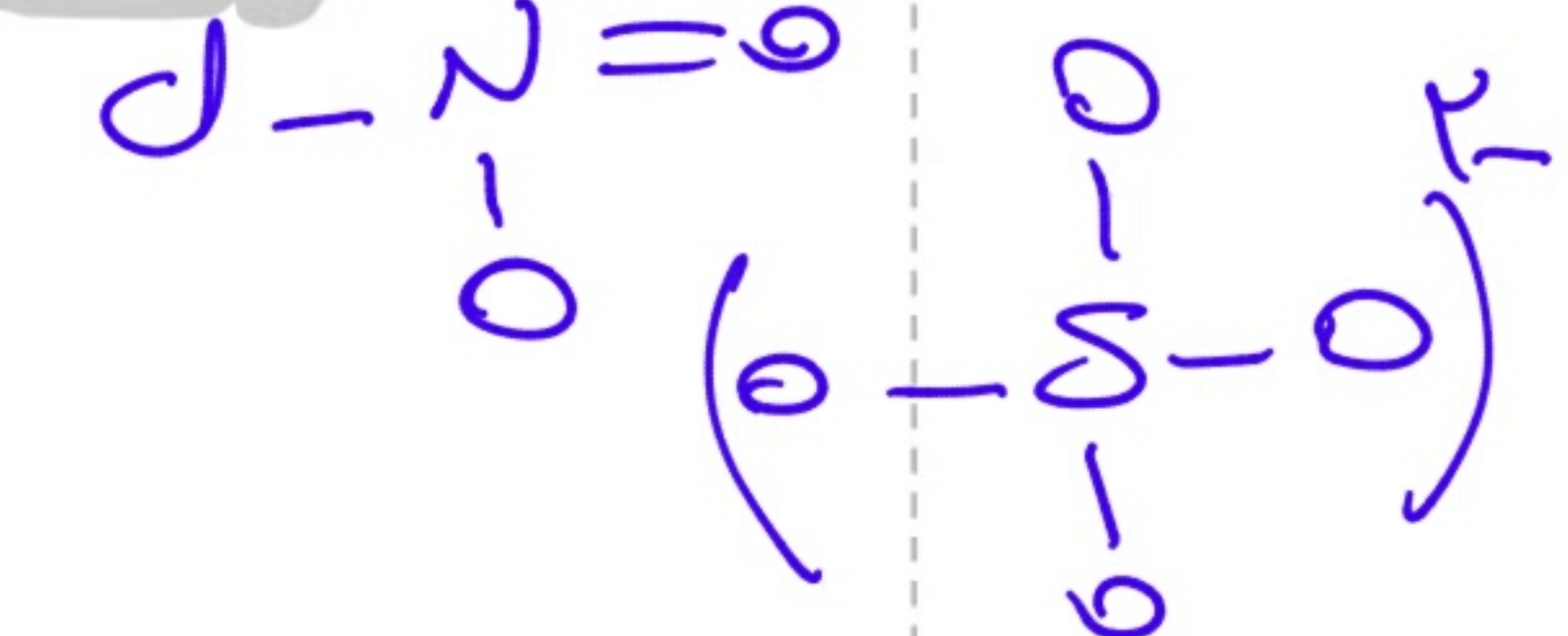
ت) NO_2Cl



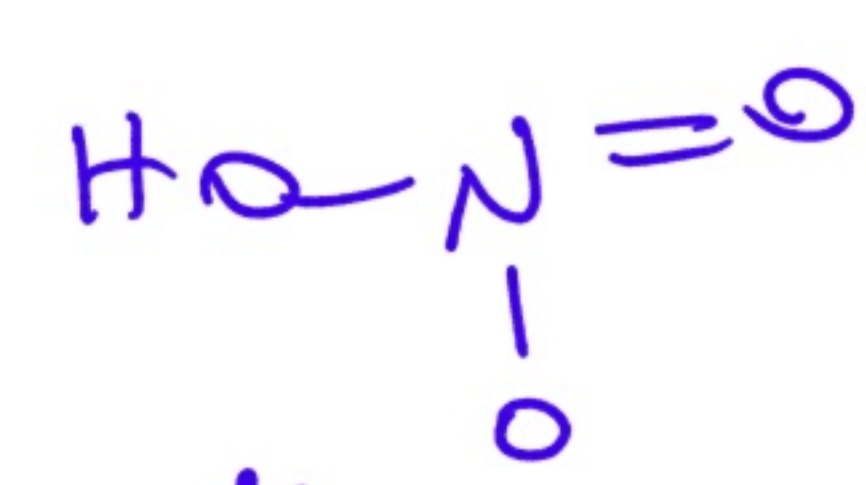
ث) NO_2^+



ج) SO_4^{2-}



چ) HNO_3



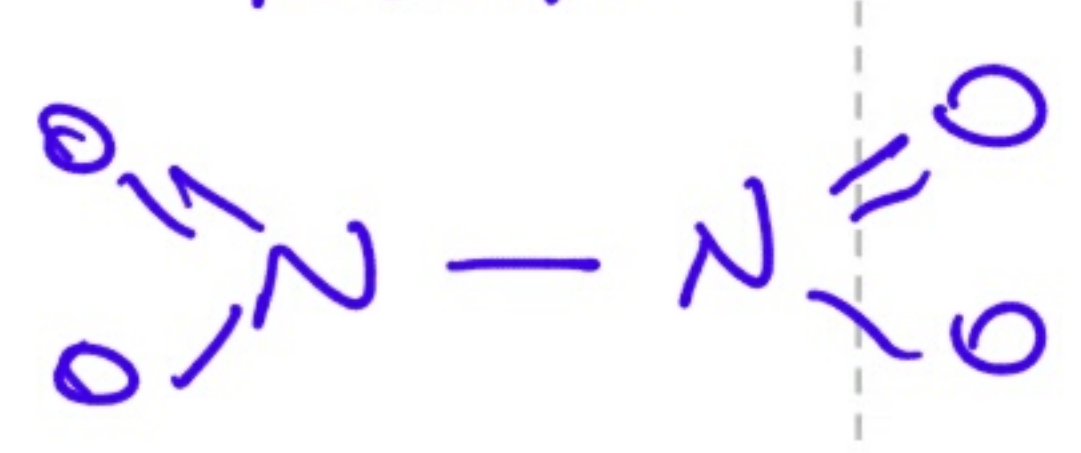
ح) N_2O



خ) NO_2



د) N_2O_4



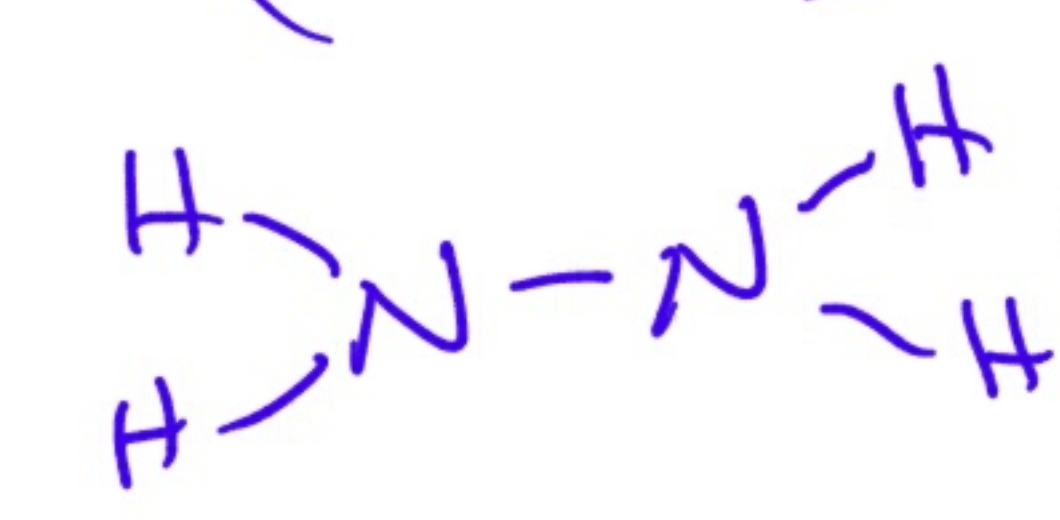
ذ) NO^+



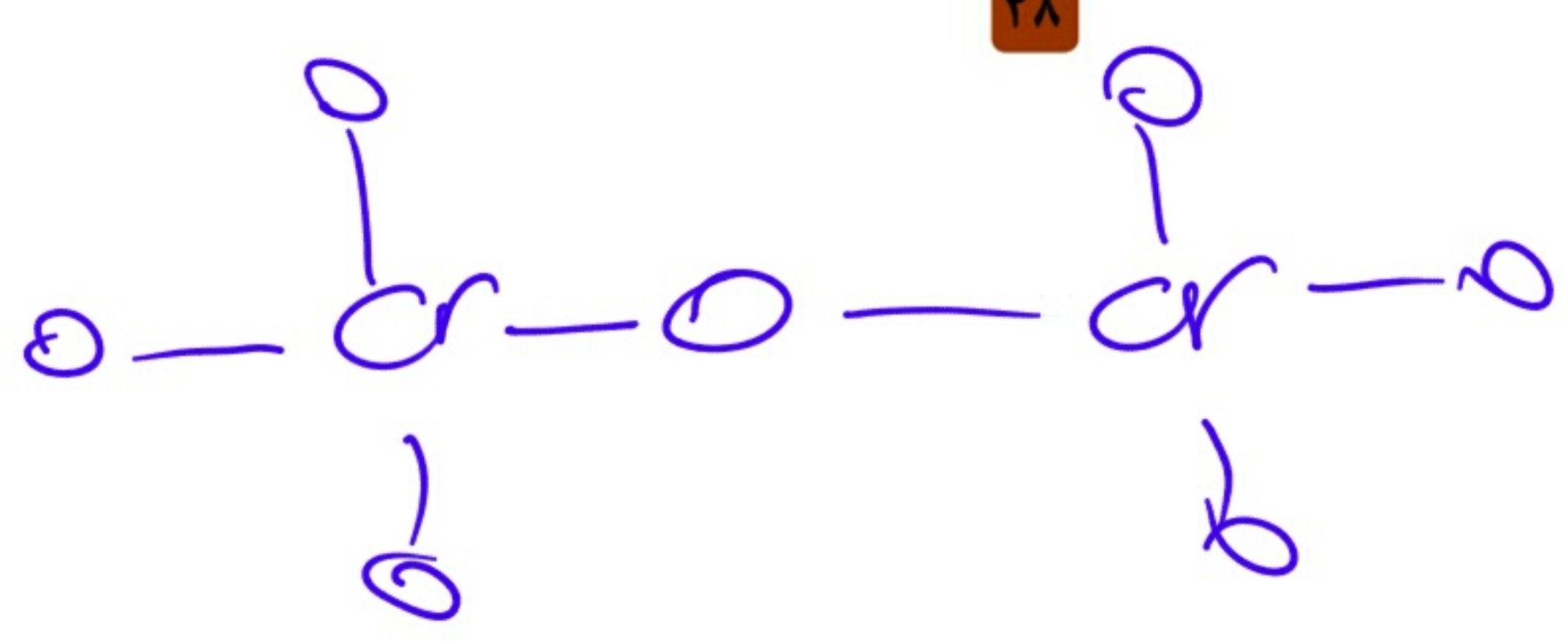
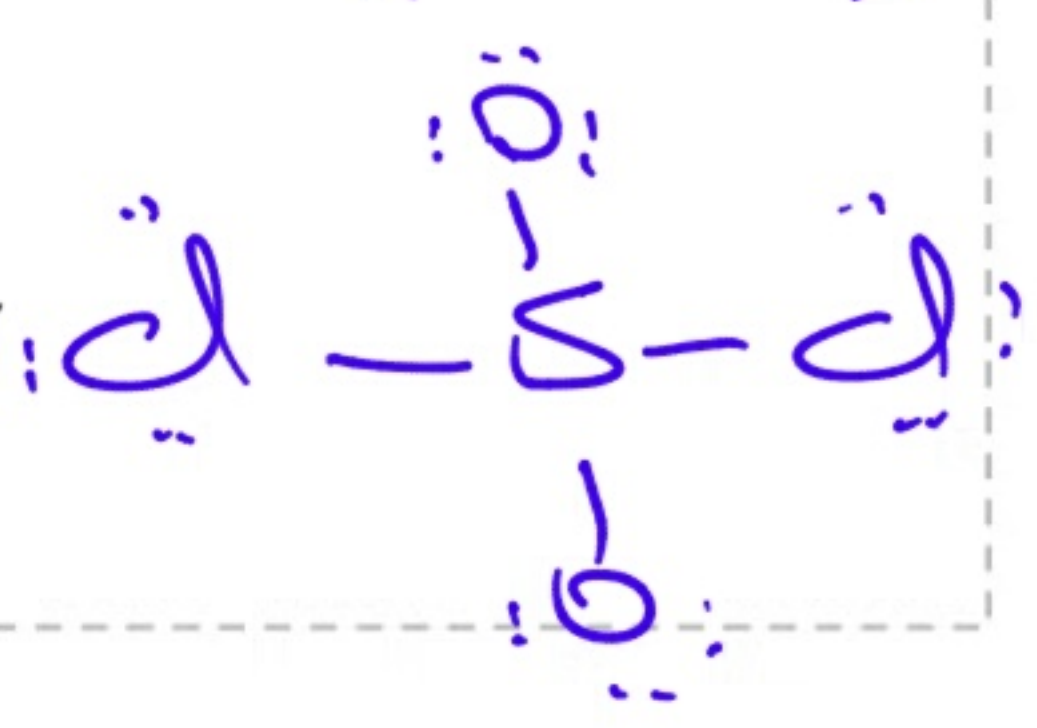
ر) CO

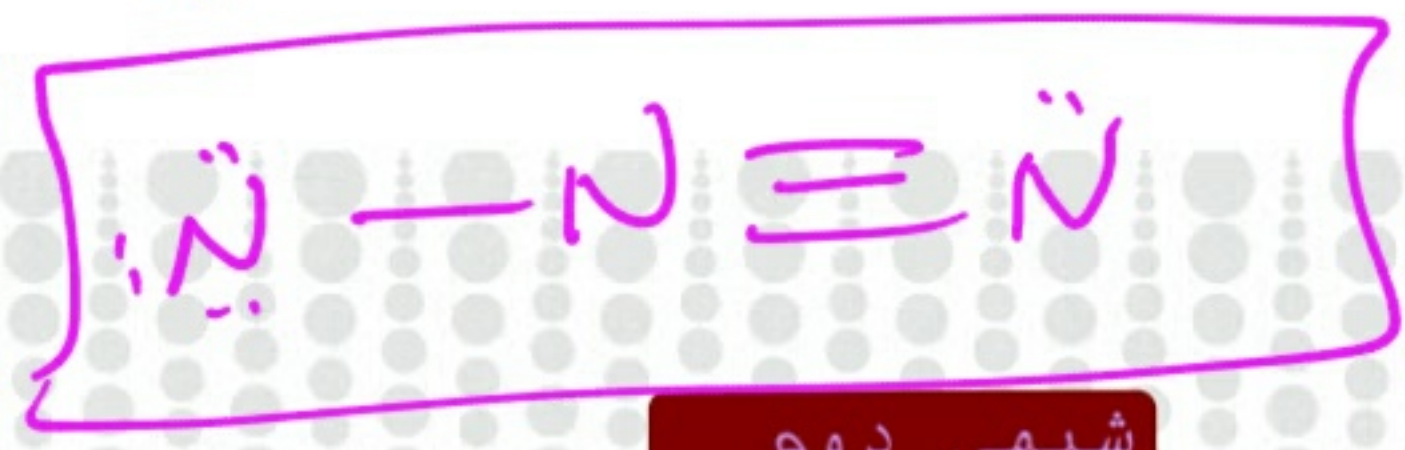


ز) N_2H_4

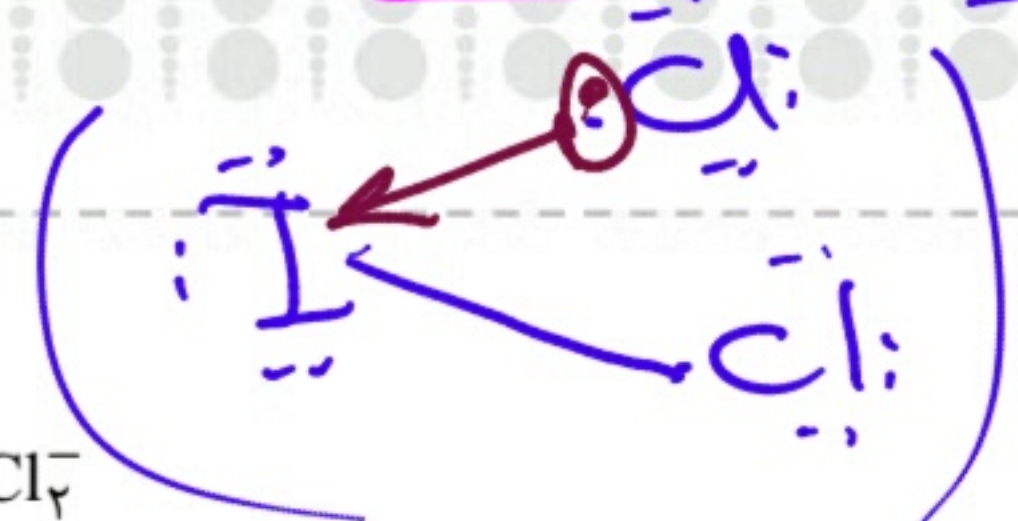


ژ) SO_2Cl_2

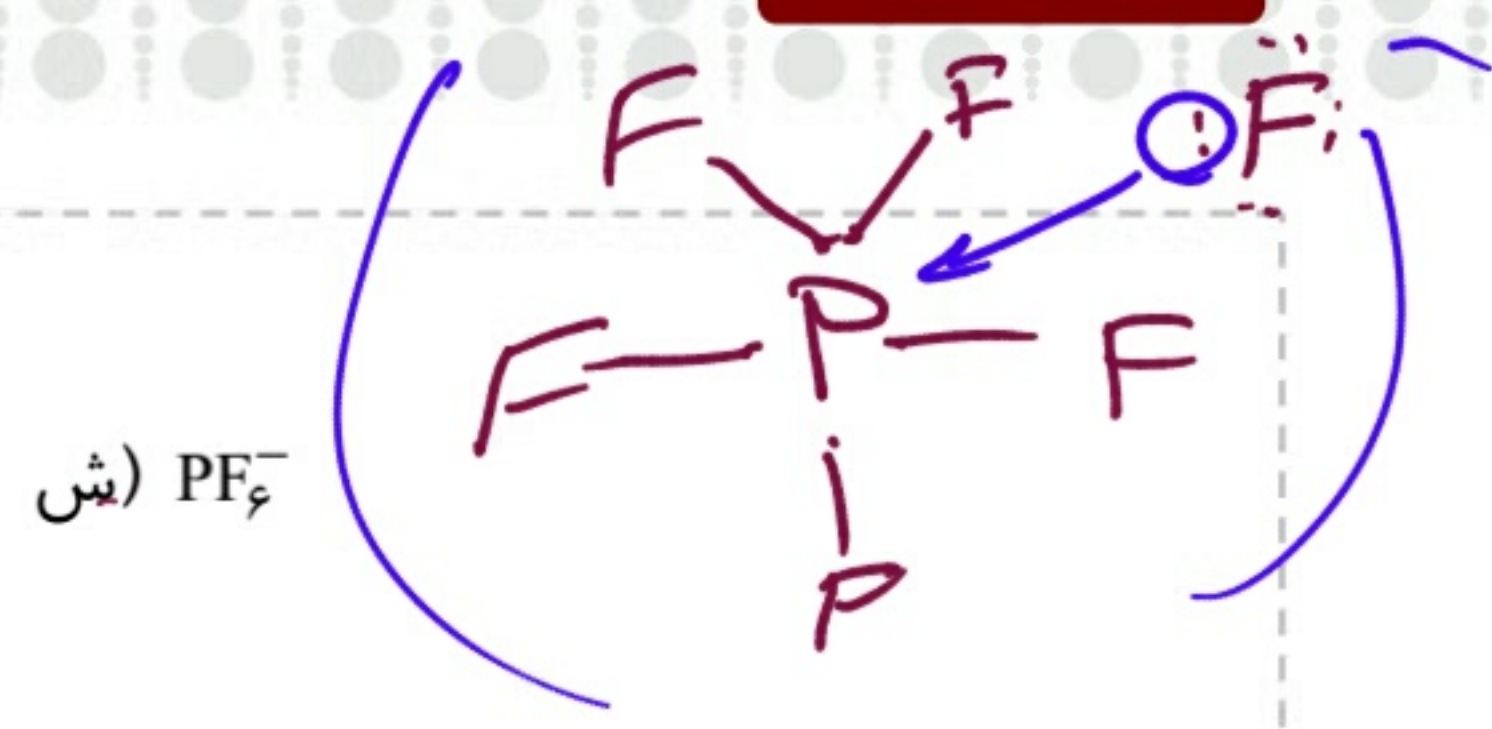




شیمی دوم



ز) ICl_2^-



ش) PF_6^-

۱۲۶- بین فرمول مولکولی یک ترکیب و شکل هندسی آن رابطه‌ی مشخصی وجود دارد (ندارد).
 ۱۲۷- بر طبق نظریه‌ی VSEPR، الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت باید در (حداکثر / حداقل) فاصله از هم قرار بگیرند.

۱۲۸- آرایش قلمروهای الکترونی در مولکول آب (خمیده / چهاروجهی) است.

۱۲۹- آرایش هندسی مولکول آمونیاک (هرمی / چهاروجهی) است.

۱۳۰- اگر اختلاف الکترونگاتیوی دو اتم کمتر از $(1/7 - 0/4)$ باشد، پیوند را ناقطبی محسوب می‌کنیم و اگر اختلاف الکترونگاتیوی بیش‌تر از $(1/7 - 0/4)$ باشد، (همواره / اغلب) در دسته‌ی پیوندهای یونی قرار می‌دهیم.



۱۳۱- از میان ترکیب‌های زیر، ترکیبات قطبی را مشخص کنید:
 الف) N_2O

ب) SO_2Cl_2

پ) N_2O_4

ت) SF_6

ث) HCN

ج) XeF_6

۱۳۲- در کدامیک از ترکیب‌های زیر، فرمول مولکولی و تجربی یکسان است؟

پ) گلوکز

ب) اتانول

الف) متانال

۴ = ۴

ث) استیک اسید

ت) اکتن

۱۳۳- دو نام برای ترکیب‌های زیر بنویسید:

الف) P_4O_{10}

ب) SO_3

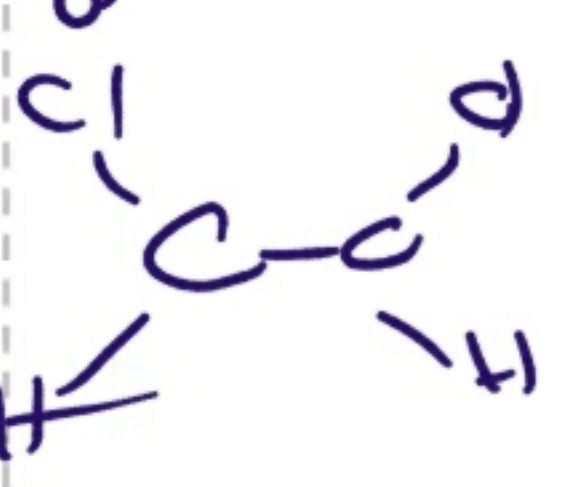
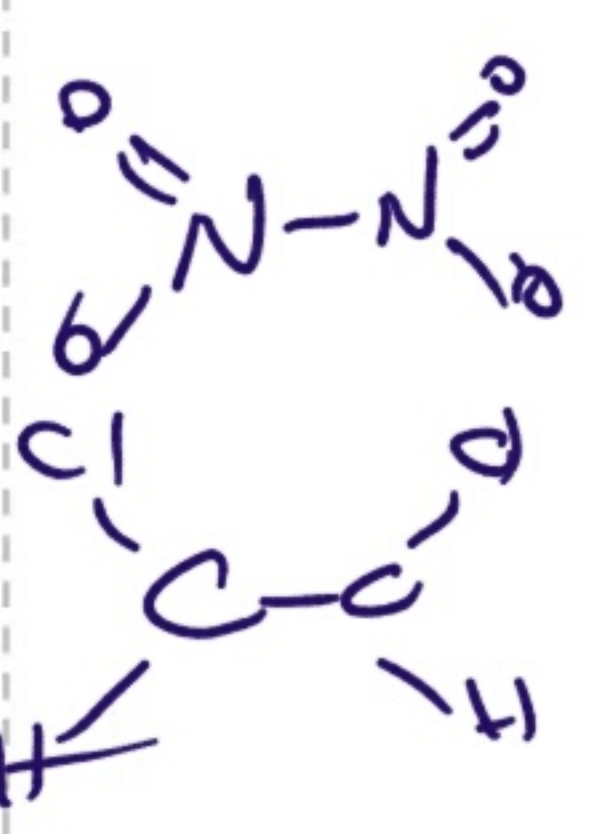
ث) CH_3I

پ) N_2O_5

ت) CCl_4

فخری اسید
 سراففرد کاسید
 دی‌نیتروژن پنتاکسید
 نیتریک اسید

کربن‌ترامید
 کربن‌دی‌کلرید



میل برید
 دی‌رومان

کربن (C H d e)

؟ مثال ۱۳۴: شمار جفت الکترونهاى ناپیوندی در کدام دو گونه شیمیایی برابر است؟

(ریاضی ۹۴)

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| ۲
(۱) اتانول، کلرواتان | ۳
(۳) اگزالیک اسید، فرمیک اسید |
| ۴
(۲) اتیلن گلیکول، استیک اسید | ۴
(۴) یون کربنات، گوگرد دی اکسید |

؟ مثال ۱۳۵: با توجه به فرمول ساختاری گلوگز چند پیوند C-C در ساختار آن وجود

دارد و چند اتم در آن دارای ۴ قلمرو الکترونی هستند؟ (ریاضی ۹۴)

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ۱۱،۵ (۴) | ۱۲،۵ (۳) | ۱۲،۶ (۲) | ۱۱،۶ (۱) |
|----------|----------|----------|----------|



؟ مثال ۱۳۶: نیروی جاذبه بین مولکولی در عنصرهای گروه جدول تناوبی از نوع

.... است و در گروه با افزایش جرم عنصر ها ، نقطه ذوب و جوش آنها روند کاهشی دارد.

(ریاضی ۹۴)

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ۵
(۲) ۱۸، واندروالسی، ۵ | ۵
(۱) ۱۸، دوقطبی - دوقطبی، ۵ |
| ۴
(۴) ۵، دوقطبی، دوقطبی، فلز قلیایی | ۳
(۳) ۱۷، واندروالسی، فلز قلیایی |

۱۳۷- الماس مانند گرافیت کاربردهای صنعتی مهمی دارد. (تجربی ۹۰)

۱۳۸- در بلور گرافیت، هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر با آرایش مسطح سه ضلعی متصل

است. (تجربی ۸۹، ۹۱، ۹۰)

۱۳۹- بلور الماس شامل لایه‌های متشکل از میلیاردها اتم کربن است که بین آنها نیروی

جاذبه‌ی بسیار قوی وجود دارد. (خارج تجربی ۹۰)

۱۴۰- از گرافیت به عنوان نرم کننده و از الماس در ساخت الکتروود استفاده می‌شود.

(ریاضی ۸۸)

۱۴۱- الماس و گرافیت، هر دو جامد کووالانسی‌اند و ذره‌های سازنده‌ی آنها اتم‌های کربن‌اند.

(خارج تجربی ۹۰)

۱۴۲- در بلور الماس، هر اتم کربن با چهار اتم کربن دیگر با آرایش چهاروجهی منتظم پیوند

دارد. (خارج تجربی ۹۰)

۱۴۳- در بلور گرافیت، آرایش اتم‌های کربن به صورت حلقه‌های مسطح سه ضلعی چسبیده به هم

است. (تجربی ۹۰)

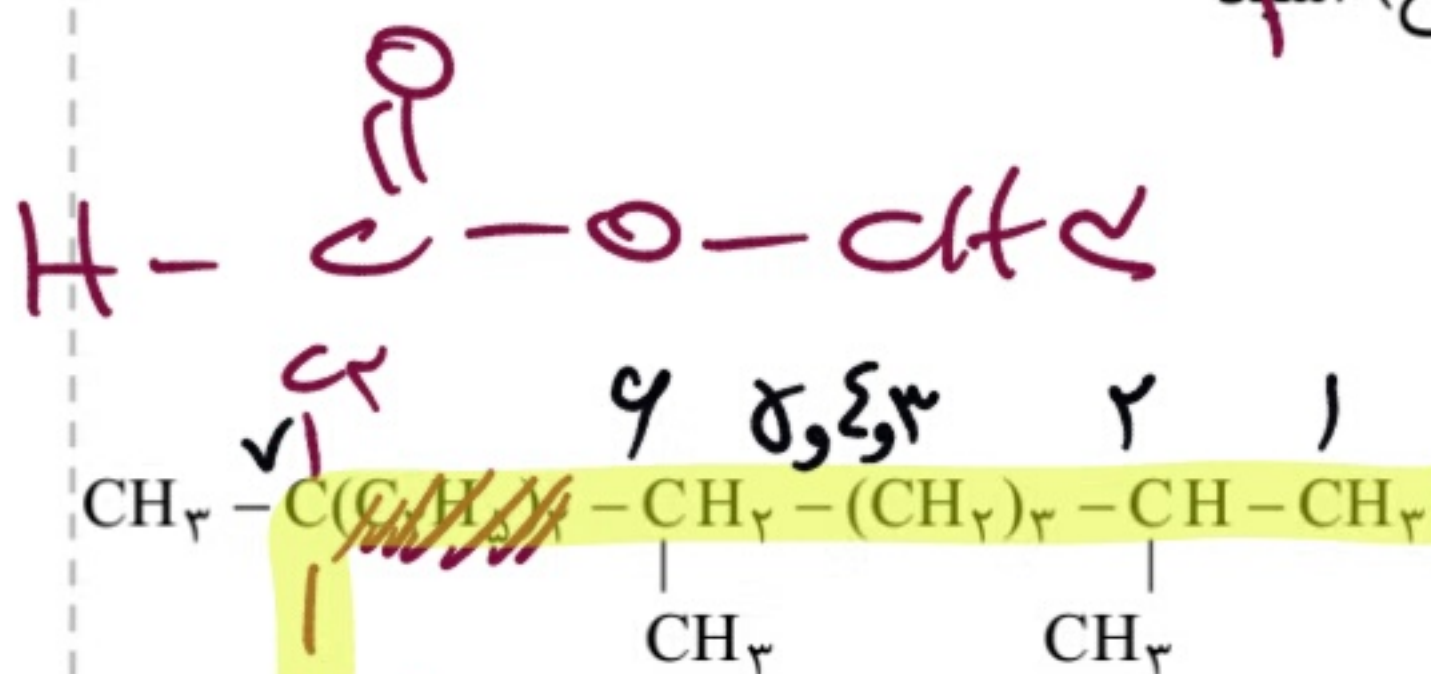
۱۴۴- تعداد اتم هیدروژن در اولین عنصر هر یک از خانواده‌های زیر را پیدا کنید:

الف) آلکان (ب) آلکین (پ) آلکین (ت) الکل

ث) آلکین (ج) آلکین (د) الکل

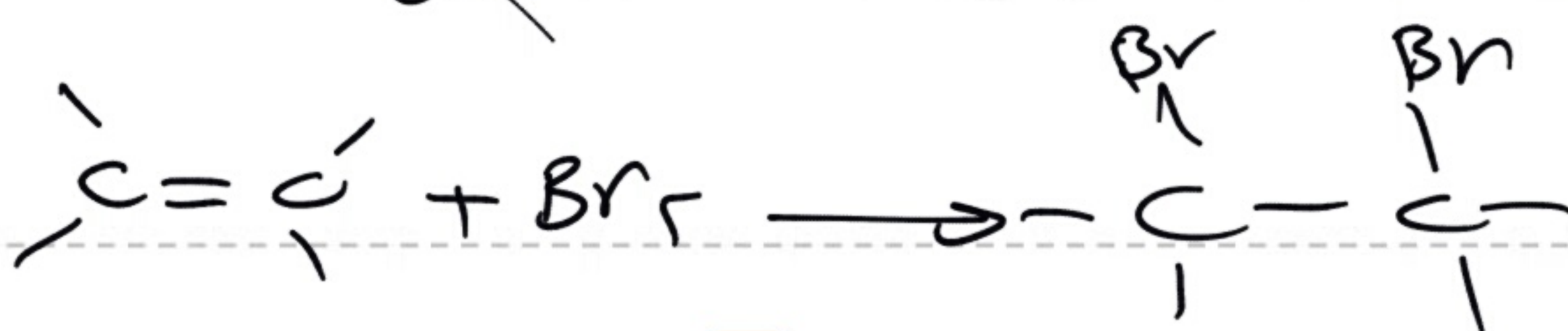
خ) استر

۱۴۵- نام ترکیبات زیر را بنویسید:



۶- ایزوپنتان و ۷- ایزوآکتن

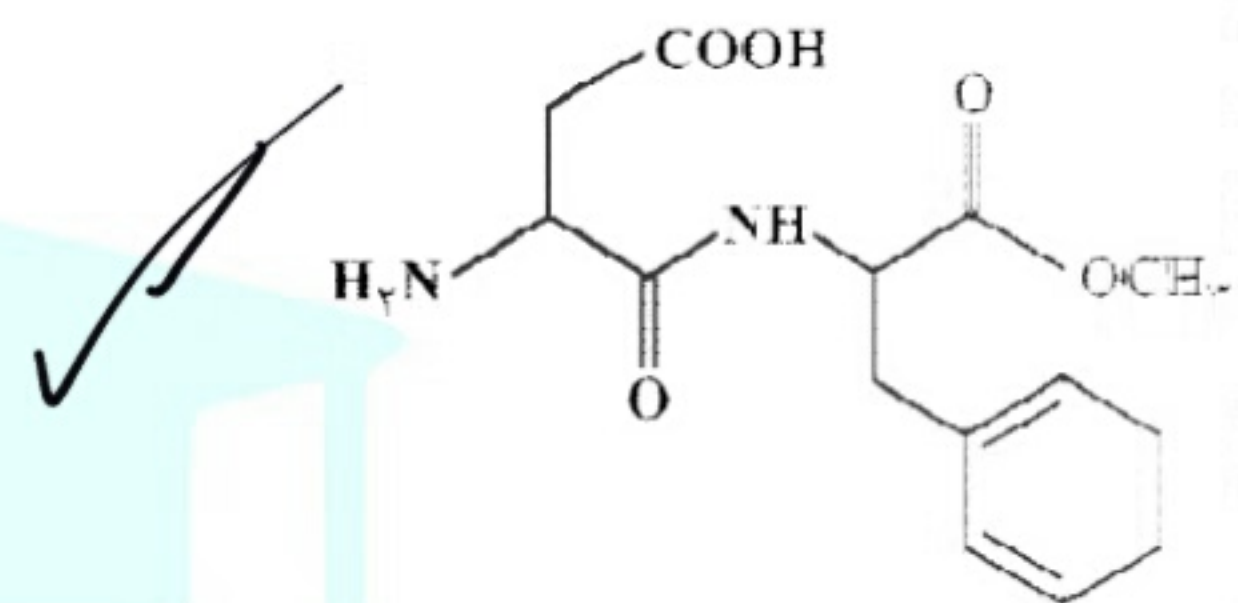
۱۴۶- بر اثر واکنش اتن با برم مایع، برمواتان حاصل می‌شود.



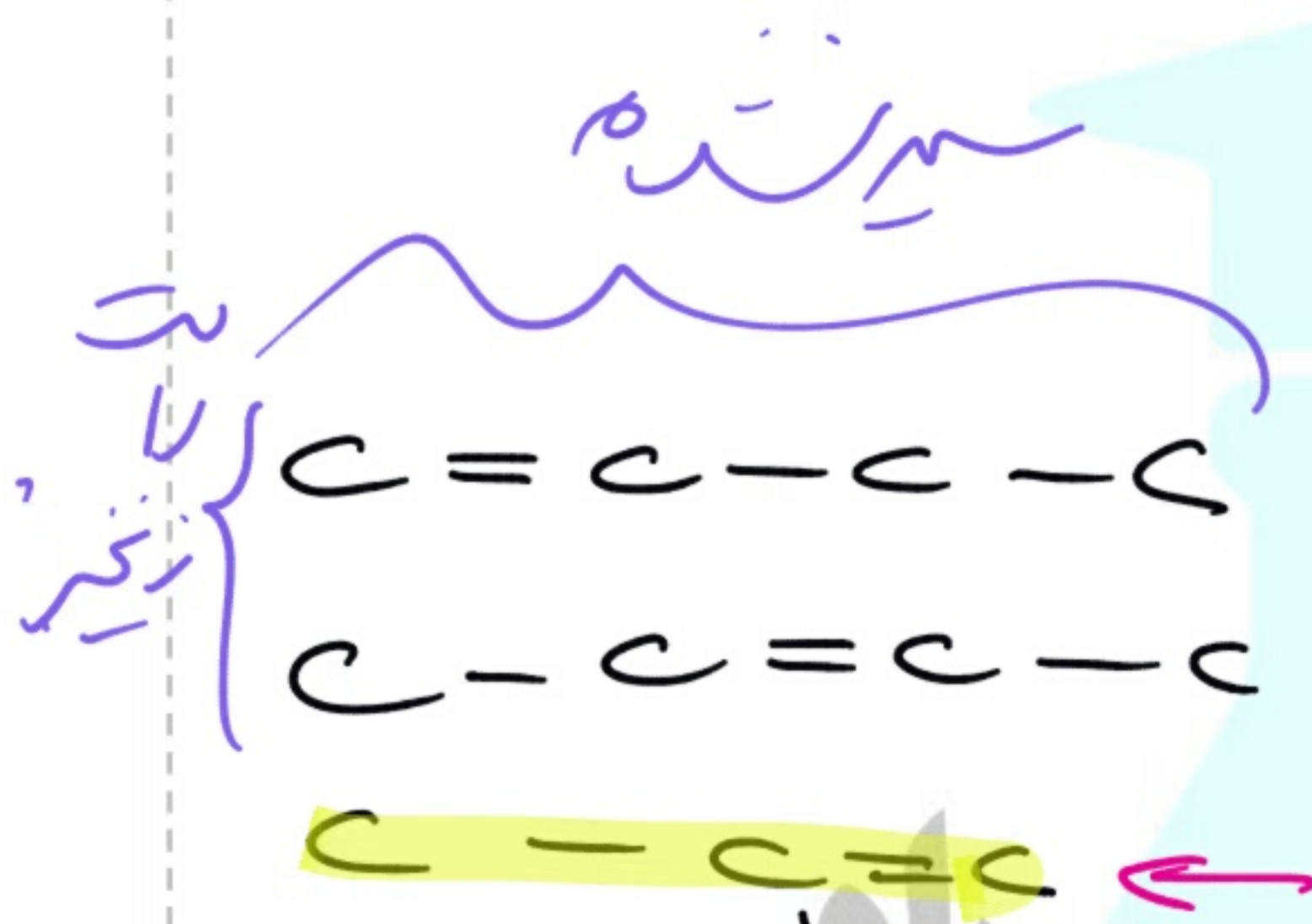
اعدادی بر روی امان

۱۴۷- افزودن مواد آروماتیک به بنزین موجب سوختن ~~کامل~~ آن می شود و عدد اکتان را زیاد می کند. ~~×~~

۱۴۸- به نکات ساختار آسپارتام دقت کنید:



۱۴۹- ایزومرهای C_4H_8 را رسم کنید.



۱۵۰- اگر به جای هیدروژن متصل به کربن حلقه بنزنی تولوئن، متیل قرار دهیم، چند ایزومر می توان نوشت؟



۱۵۱- در فنول به جای اتم هیدروژن متصل به کربن حلقه کربنی، گروه کربوکسیل قرار می دهیم.

چند ایزومر هم پار با سالیسیلیک اسید می توان درست کرد؟

