

آزمون جامع شیمی

۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اختلاف تعداد نوترون ها و الکترون ها در $^{27}_{13}Al^{3+}$ برابر تعداد ایزوتوپ های طبیعی منیزیم است.
- در یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، دو ایزوتوپ پایدار از این عنصر وجود دارد.
- فراوانی ایزوتوپ ^{235}U که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود، در مخلوط طبیعی این عنصر کمتر از هفت درصد است.
- طول موج نور سرخ از نور آبی بیشتر است و رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله می تواند، نشان دهنده عنصر لیتیم در آن باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- چند مورد از ویژگی های بیان شده دربارهٔ عنصر $^{A}_{Z}X$ ، درست است؟

- در گروه هفدهم جدول دوره ای قرار داشته و با عنصری با عدد اتمی ۲۳ هم دوره است.
- نسبت شمار الکترون های با $n+1=5$ به $n+1=3$ در آن برابر ۲ است.
- در دمای ۲۰۰ کلوین با هیدروژن واکنش نمی دهد.
- تفاوت شمار الکترون و نوترون در یون پایدار آن برابر ۹ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳- کدام مورد درست است؟

(۱) در آرایش الکترونی اتم A و تعداد ۱۰ الکترون با $n=3$ وجود دارد.

(۲) شمار الکترون های ظرفیت عنصر ^{24}Cr با شمار الکترون های ظرفیت ^{16}S برابر است.

(۳) دو عنصر A و B با آرایش الکترونی $A: [Xe] 6s^2$ و $B: [Kr], 4d^{10}, 5s^2, 5p^5$ با هم ترکیب مولکولی به فرمول AB_2 تشکیل میدهند.

(۴) هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ زیرا تعداد یون های مثبت و منفی در این ترکیبات برابر است

۴- تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم های موجود در ۸ گرم گاز اکسیژن با تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در چند گرم گاز

نیتروژن برابر است؟ ($^{16}_8O = 16g.mol^{-1}$ و $^{14}_7N = 14g.mol^{-1}$)

۸/۴ (۱) ۱۰/۵ (۲) ۱۴ (۳) ۷ (۴)

۵- در ساختار لوویس چه تعداد از مولکول های زیر فقط یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

(اعداد اتمی: $H=1$ ، $P=15$ ، $F=9$ ، $C=6$ ، $N=7$ ، $O=8$)

HCN ، C_2H_5OH ، NH_3 ، HF ، PF_3 ، O_3

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶- کدام مورد درست است؟

(آ) اتم برانگیخته اتمی است که بر اثر جذب انرژی کافی، یک یا چند الکترون از آن جدا شده باشد.

(ب) تعداد الکترون های با $l=1$ در اتم عنصر A برابر با تعداد الکترون های لایه ظرفیت عنصر B ۱۴ است.

(پ) مجموع ضرایب واکنش دهنده ها در معادله: $POCl_3(l) \rightarrow PCl_5(s) + P_4O_{10}(g)$ برابر مجموع ذرات زیر اتمی در اتم 7_3Li است.

(ت) تهیه گاز هلیوم از تقطیر گاز طبیعی مقرون به صرفه تر از تهیه آن از تقطیر هوای مایع است.

۱ (آ، ب، پ) ۲ (ب، پ، ت) ۳ (پ، ت) ۴ (ب، ت)

۷- چند مورد از موارد زیر درست است ؟

- فلز آلومینیوم به علت واکنش ندادن با اکسیژن موجود در هوا در برابر خوردگی مقاوم است
- اضافه شدن آهک (کلسیم اکسید) به خاک بهره وری را در کشاورزی کاهش می دهد.
- کربن دی اکسید مهم ترین گاز گلخانه ای است که در آب و هوای کره زمین نقش تعیین کننده ای دارد
- به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با مصرف انرژی همراه است ، واکنش اکسایش می گویند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸- کدام موارد از مطالب زیر درست است ؟ ($S = 32$ ، $H = 1$ ، $C = 12$ ، $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(آ) حجم ۸ گرم گاز گوگرد تری اکسید با حجم $10^{22} \times 6/02$ مولکول متان در شرایط S.T.P برابر است .

(ب) جرم $0/4$ مول گاز گوگرد دی اکسید با جرم $0/4$ مول گاز کربن دی اکسید برابر است .

(پ) مخلوطی از گاز های نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیز گر مناسب یا جرقه با هم واکنش داده و آمونیاک تولید می کند .

(ت) برای توصیف یک نمونه گاز بایستی علاوه بر دما و فشار ، مقدار آن نیز مشخص باشد .

۱ (آ ، ب ، ت) ۲ (آ ، پ ، ت) ۳ (آ ، ب) ۴ (آ ، ت)

۹- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است ؟

(۱) هنگام تشکیل برف و باران ، تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می شوند .

(۲) در ترکیب یونی پتاسیم سولفات ، در یون سولفات بر خلاف یون پتاسیم ، بار الکتریکی به اتم خاصی تعلق ندارد .

(۳) در استخراج منیزیم از آب دریا ، نخست محلول منیزیم هیدروکسید را به منیزیم کلرید تبدیل می کنند و در آخر به کمک جریان برق منیزیم کلرید مذاب را به عناصر سازنده اش تجزیه می کنند .

(۴) تعداد یون های موجود در هر واحد ترکیب یونی منیزیم سولفات برابر جمع جبری باریون های آهن (III) و نیترات است .

۱۰- چند مورد از مطالب زیر درست اند ؟

• مقدار نمک های کلسیم دارد ادرار فرد سالم از انحلال پذیری آن ها کمتر است .

• علاوه بر توانایی آب در حل کردن اغلب مواد و داشتن نقطه جوش بالا و غیر عادی ، کاهش چگالی هنگام انجماد نیز از ویژگی های شگفت انگیز آب است .

• در مواد مولکولی با جرم مولی متفاوت ، ماده ی با مولکول های قطبی نقطه جوش بالا تری دارد .

• در باریم سولفات برخلاف منیزیم سولفات، میانگین پیوندیونی و پیوند هیدروژنی در آب، کمتر از جاذبه یون-دوقطبی در محلول است.

• انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب نمک بیشتر از انحلال پذیری آن در آب خالص است .

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱- با توجه به داده های جدول زیر، درصد جرمی محلول در دمای 10°C و غلظت ppm در دمای 50°C به تقریب ، به ترتیب از راست به

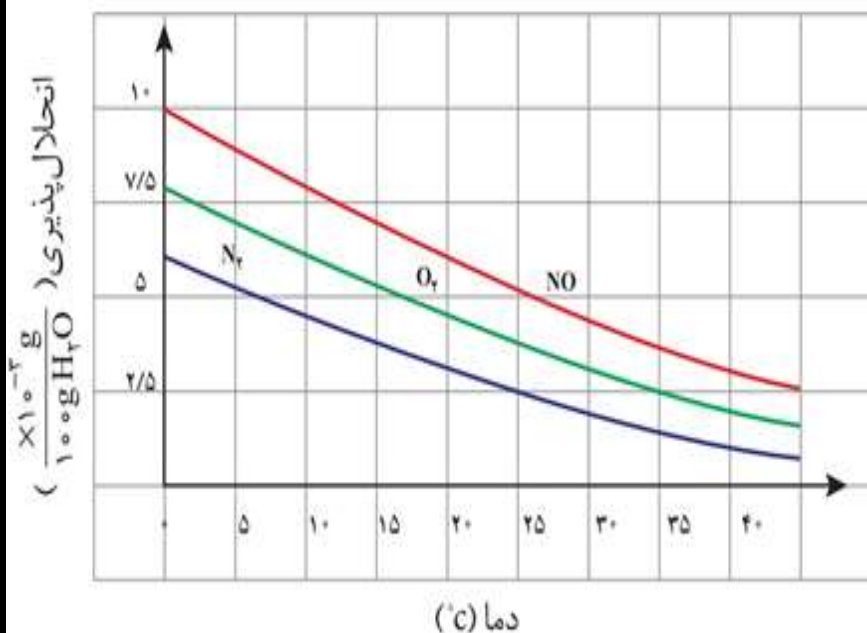
چپ برابر است با :

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}})$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۵

۱ (۲۳ ، 3×10^5) ۲ (۳۰ ، 3×10^5)

۳ (۲۳ ، $2/3 \times 10^5$) ۴ (۳۰ ، $2/3 \times 10^5$)

۱۲- با توجه به نمودار داده شده در زیر که انحلال پذیری سه گاز را در فشار یک اتمسفر نشان می دهد، چه تعداد از موارد زیر درست اند؟
($N = 14$, $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



- در شرایط S.T.P در هر ۱۰۰ گرم آب ۲۲۴ میلی لیتر گاز NO حل شده است .
- حلالیت گاز اکسیژن در دمای 17°C به تقریب دو برابر حلالیت گاز نیتروژن در دمای 25°C است .
- در دمای 12°C به تقریب در هر ۴۰۰ گرم آب ، یک میلی مول NO حل شده است .
- اگر دمای 200005 mg محلول سیر شده گاز N_2 را از دمای 7°C به دمای 25°C افزایش دهیم، $2/5 \text{ mg}$ گاز N_2 از محلول خارج می شود .
- در هر کیلوگرم محلول گاز نیتروژن در آب در دمای 25°C ، 25°C گرم گاز نیتروژن وجود دارد .

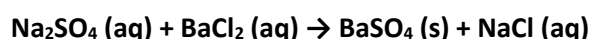
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳- از واکنش 500 ml محلول مولار باریم کلرید با مقدار کافی سدیم سولفات مطابق واکنش زیر، چند مول رسوب تشکیل می شود؟ اگر در همین آزمایش 250 ml محلول سدیم سولفات مصرف شده باشد ، در هر میلی لیتر آن چند میلی مول از این ماده وجود دارد؟ (معادله موازنه نشده است)



$$0/002 - 0/25 (۴)$$

$$2 - 0/25 (۳)$$

$$0/002 - 0/5 (۲)$$

$$2 - 0/5 (۱)$$

۱۴- کدام مورد درست است؟

(۱) در هر گروه و دوره جدول تناوبی با افزایش تعداد پروتون ها، نیروی جاذبه ای که هسته به الکترون ها وارد می کند افزایش یافته و شعاع اتم کاهش می یابد.

(۲) برم تنها هالوژنی است که در دمای 200 درجه سانتی گراد با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

(۳) برخلاف اغلب فلزهای واسطه، کاتیون حاصل از همه ی فلزهای اصلی به آرایش گاز نجیب می رسند.

(۴) معادله ی واکنشی که در فولاد مبارکه منجر به تولید آهن می شود به صورت $2\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 3 \text{C} (\text{s}) \xrightarrow{\Delta} 4\text{Fe} (\text{s}) + 3\text{CO}_2 (\text{g})$ است.

۱۵- از کدام ترکیب زیر به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می شود؟

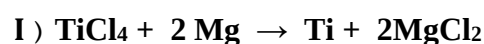
CuO (۴)

Al_2O_3 (۳)

Fe_2O_3 (۲)

FeO (۱)

۱۶- با توجه به واکنش های داده شده، چه تعداد از موارد زیر درست است. (اعداد اتمی : $\text{Fe} = 26$, $\text{Ti} = 22$, $\text{Mg} = 12$)



- استخراج فلز Ti از ترکیبات آن نسبت به دو فلز دیگر دشوارتر است.
- واکنش $2\text{MgO} + \text{Fe} \rightarrow$ به طور طبیعی انجام پذیر است.
- واکنش پذیری این سه فلز به صورت $\text{Mg} > \text{Ti} > \text{Fe}$ می باشد.
- هر سه فلز در ترکیبات داده شده در واکنش های I و II به آرایش پایدار گاز نجیب رسیده اند.

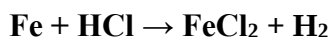
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

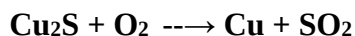
۱ (۱)

۱۷- از واکنش یک تیغه ی فولادی به جرم ۱۰ گرم مطابق واکنش موازنه نشده ی زیر با محلول هیدروکلریک اسید، ۳ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می شود. درصد خلوص آهن در این تیغه کدام است؟ ($\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۹۵ (۲) ۸۵ (۳) ۷۵ (۴) ۶۵

۱۸- برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن ، از واکنش موازنه نشده ی زیر استفاده می شود . برای تولید ۲۸۸ Kg مس خام ، چند کیلوگرم مس(II) سولفید با خلوص ۹۰% لازم است؟ (بازده درصدی واکنش را ۵۰% در نظر بگیرید) ($\text{Cu} = 64$ و $\text{S} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۴۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۱۹- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- سوخت هواپیما به طور عمده از مخلوط آلکان هایی با ده تا پانزده اتم کربن تهیه می شود
- گاز اتان با برم واکنش داده و رنگ قرمز برم را از بین می برد.
- گرانروی و نقطه ی جوش وازلین بیشتر از گریس است.
- در ساختار ۳-اتیل هپتان، سه زنجیر کربن وجود دارد و زنجیر اصلی آن دارای ۶ پیوند کربن-کربن است.
- هگزان و ۱- هگزن از نظر رنگ و حالت فیزیکی و تعداد اتم های کربن با یکدیگر یکسانند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- از سوختن کامل ۱۶ گرم از یک آلکان ۷۲ گرم فرآورده تولید می شود. در ساختار مولکولی این آلکان به ترتیب از راست به چپ چند اتم و چند پیوند کووالانسی وجود دارد؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲۰ - ۲۱ (۲) ۲۵ - ۲۶ (۳) ۲۸ - ۲۹ (۴) ۳۱ - ۳۲

۲۱- همه ی گزینه های زیر درست اند به جز.....

(۱) گرما از ویژگی های یک ماده است که برای توصیف آن ماده به کار می رود.

(۲) با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییردرشیوه اتصال اتم ها به هم ، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آنها ایجاد می شود.

(۳) ترکیب آلی موجود در گشنیز گروه عاملی هیدروکسیل دارد و هرمول آن درشرایط مناسب با دو مول گاز هیدروژن واکنش می دهد.

(۴) بنزوئیک اسید ماده ای است که درتمشک وتوت فرنگی وجود دارد و سرعت واکنش های منجر به فساد موادغذایی را کاهش می دهد.

۲۲- با توجه به داده های جدول زیر و معادله ی واکنش داده شده، آنتالپی پیوند $\text{Cl} - \text{Cl}$ چند کیلوژول برمول است؟

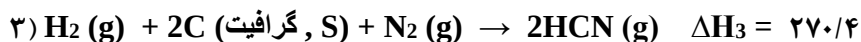
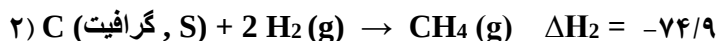
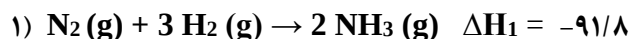


پیوند	C -- Cl	C == C	C -- C	C -- H
آنتالپی پیوند KJ.mol^{-1}	۳۳۱	۶۱۲	۳۴۷	۴۱۴

(۱) ۳۲۴ (۲) ۴۲۳

(۳) ۲۴۳ (۴) ۳۴۲

۲۳- با توجه به واکنش زیر، ΔH واکنش: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$ چند کیلوژول بر مول است؟

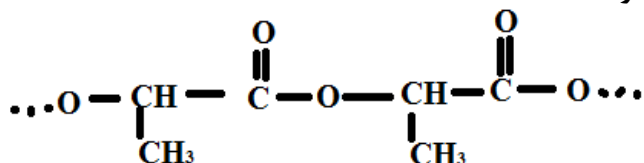


(۱) ۱۰۳/۷ (۲) ۱۳۵/۲ (۳) ۲۲۶ (۴) ۲۵۶

۲۴- مطابق واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، ۴۴/۸ لیتر گاز هیدروژن را در مدت ۱۵۰ ثانیه با گاز نیتروژن واکنش داده و حجم آن به ۱۱/۲ لیتر می رسد. اگر شرایط را S.T.P فرض کنیم و در این مدت سرعت واکنش $0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟

- ۱ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۶ (۱)

۲۵- با توجه به شکل رویو (پلی، لاکتیک اسید)، چند مورد از مطالب زیر درست اند؟



- فرمول مولکولی مونومر سازنده ی این پلی مر $C_3H_6O_3$ می باشد.
- این پلیمر یک پلی استر است که از واکنش یک دی اسید و یک دی الکل بوجود می آید.

- اگر کالای ساخته شده از این پلیمر در طبیعت رها شود، پس از چند ماه به مولکولهای ساده مانند آب و کربن دی اکسید تبدیل می شود.
- پلاستیک های تهیه شده از این پلیمر، امکان تبدیل به کود را دارند و رد پای کوچکتري در محیط زیست بر جای می گذارند.
- مونومر سازنده ی این پلیمر در شیر ترش شده وجود داشته و دارای شش جفت الکترون ناپیوندی است.

- $\varphi(\varphi)$ $\psi(\psi)$ $\gamma(\gamma)$ $\iota(\iota)$

۲۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) مونومر سازنده پلیمر بکار رفته در ظروف یک بار مصرف یک هیدروکربن سیر نشده است که خصلت آروماتیکی دارد.

(ب) پر خلاف تفلون در یلی سیانو اتن واحدهای تکرار شونده یکسان می باشد.

پ) الکل های سازنده استر بوی آناناس و استر بوی انگور یکسان بوده و به هر نسبتی در آب حل می شود.

ت) در ویتامین آ (A) و ویتامین دی (D)، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه کرده و در آب نامحلول می باشند.

- (۱) آوبوت (۲) آوپوت (۳) بوپوت (۴) آوبوپ

۲۷- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- اوره ، اتیلن گلیکول و نمک خوراکی هر سه در آب محلول و در هگزان نامحلول می باشند.
- اگر به مخلوط آب و روغن مقداری صابون اضافه کنیم و هم بزنییم، مخلوط پایداری ایجاد می شود که همگن است.
- برخلاف نوع پارچه، دما، نوع آب و نیز نوع صابون ، مقدار صابون بر روی قدرت پاک کنندگی تاثیر ندارد.
- پاک کننده های غیر صابونی افزون بر برهم کنش بین ذره ها، با آلاینده ها واکنش می دهند.
- گل ادریسی، در خاکی که pH آن بیشتر از ۹ باشد به رنگ سرخ شکوفا می شود.

- 5 (4) 4 (3) 3 (2) 2 (1)

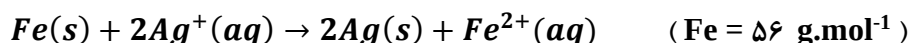
۲۸- در شرایط آزمایش، ۱۰۰ ml محلول با $\text{pH} = ۱۱/۷$ و درصد تفکیک ۰/۵، با چند میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار اسید HA به طور کامل واکنش می دهد؟ ($\log 5 = ۰/۷$)

- $$1 \dots (F) \qquad 1 \dots (F) \qquad F \dots (F) \qquad 1 \dots (1)$$

۲۹- غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۴ مولار HCl چند برابر یون هیدرونیوم در محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA با ثابت تفکیک $K_a = ۶/۴ \times ۱۰^{-۵}$ است؟

- $$2/5 (F) \qquad 5 (3) \qquad 25 (2) \qquad 50 (1)$$

۳۰- چند مول یون نقره (Ag^+) را می توان با استفاده از الکترون های حاصل از اکسایش $1/4$ گرم فلز آهن با درصد خلوص ۸۰٪ کا هید؟



- $$\cdot/\cdot_2 \text{ (f)} \qquad \cdot/\cdot_3 \text{ (r)} \qquad \cdot/\cdot_4 \text{ (r)} \qquad \cdot/\cdot_5 \text{ (l)}$$

۳۱- با توجه به داده های جدول ، چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

ولتاژ سلول (E°)	آند	کاتد	شماره سلول
۱/۲	B	A	(۱)
۱/۱۸	C	B	(۲)

- در سلول گالوانی A – C ، تیغه A الکتروود منفی می باشد.
- ولتاژ سلول A – C ، برابر ۰/۰۲ ولت است.
- قدرت کاهندگی فلزات به صورت $A > B > C$ است.
- محلول حاوی یون های A^{2+} را نمی توان در ظرف از جنس فلز C نگهداری کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- همه گزینه های زیر درست اند بجز

- (۱) یافته های تجربی نشان می دهد که درسلول های نورالکتروشیمیایی افزون بر emf ، بازده و سرعت انجام واکنش پایین است.
- (۲) در برقکافت آب ، حجم گاز تولید شده در کاتد دو برابر حجم گاز تولید شده درآند می باشد.
- (۳) برخلاف حلبی ، آهن گالوانیزه مناسب برای ساخت ظروف بسته بندی مواد غذایی می باشد.
- (۴) از آنجا که فلزات فعال کاهنده های قوی هستند، باید آن ها را همانند سدیم از برقکافت نمک مذاب آن ها تهیه کرد.

۳۳- اعداد داده شده در گزینه های زیر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی کلریدهای فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی دوره سوم و چهارم جدول دوره ای را نشان می دهند. کدام گزینه به آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری کلریدفلز قلیایی خاکی دوره چهارم تعلق دارد؟

(۱) ۷۸۷ (۲) ۷۱۷ (۳) ۲۵۲۵ (۴) ۲۱۹۵

۳۴- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- سیلیسیم همانند الماس یک جامد کووالانسی است که در طبیعت به صورت سیلیس و سیلیسیم خالص یافت می شود.
- رفتارهای فیزیکی و شیمیایی یک ترکیب مولکولی به نیروهای بین مولکولی آن ترکیب وابسته است.
- بار جزئی اتم کربن درنقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول های اتین و کربنیل سولفید همانند کربن درکربن دی اکسید است.
- اگر رنگدانه سازنده یک ماده تیتانیم (IV) اکسید باشد، آن ماده همه طول موج های مرئی را جذب می کند.
- در واکنش محلول وانادیم (IV) با فلز روی به نسبت مولی برابر، محلول به رنگ بنفش در می آید.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۵- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- امروزه با رشد دانش و فناوری و گسترش صنایع گوناگون دسترسی به هوای پاک بیشتر شده است.
- هرچه انرژی فعالسازی واکنشی بیشتر باشد، واکنش در شرایط دشوارتر و دمای بالاتری انجام می شود.
- عملکرد و کارایی مبدل های کاتالیستی به کار رفته در خودروهای بنزینی به دما بستگی دارد.
- درمبدل های کاتالیستی خودروهای دیزلی، اکسیدهای نیتروژن با بخار آب واکنش داده و تولید گازنیتروژن و آمونیاک می کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴