

۱۴۰۱



دفترچه شماره ۲
آزمون اختصاصی

داخل کشور

ویژه نظام آموزشی ۲-۳-۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور - ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی
آزمون اختصاصی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۴۰	۱۵۱	۱۹۰	۵۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۱۹۱	۲۲۰	۳۰ دقیقه



۱۹۱- ساختار مولکولی کدام ترکیب، فاقد پیوند سه گانه است؟

N_2 (۴) HCN (۳) CO (۲) O_2 (۱)

۱۹۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف) بور، براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عنصرها را توجیه کند.

ب) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عنصرها، نوری با انرژی و طول موج معین است.

پ) بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عنصرها ارائه داد.

ت) دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عنصرها، ساختار لایه‌ای را برای آن‌ها پیشنهاد کردند.

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

۱۹۳- اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $I = 0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $^{31}_{31}\text{Ga}$ برابر است. عنصر A با کدام

عنصر در جدول تناوبی هم گروه است؟

$^{47}_{47}\text{Ag}$ (۱) $^{13}_{13}\text{Al}$ (۲) $^{42}_{42}\text{Mo}$ (۳) $^{39}_{39}\text{Y}$ (۴)

۱۹۴- فردی هنگام ورزش، در هر دقیقه ۲۲ کیلوژول انرژی مصرف می‌کند. با توجه به داده‌های جدول زیر، برای تأمین انرژی یک ساعت ورزش، اگر به جای

مناسب‌ترین ماده غذایی، از نامناسب‌ترین ماده غذایی استفاده کند، نسبت مقدار مصرفی ماده غذایی نامناسب لازم، به ماده مناسب، کدام است؟

ماده غذایی	ارزش سوختی (kJ.g^{-1})
A	۱۱/۵
B	۲۰
C	۱۸
D	۴

۶/۵ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۴/۵ (۴)

۱۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• عنصر Z_{28} ، یک فلز واسطه از گروه ۱۰ و دوره چهارم جدول تناوبی است.

• در اتم عنصرها، زیرلایه‌های دارای $n+1$ کوچک‌تر، پایدارترند و زودتر الکترون می‌گیرند.

• اگر دو نافلز، یک ترکیب ناقطبی با فرمول عمومی AD_2 تشکیل دهند، عنصر A در گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد.

• در مدل اتمی جدید، الکترون‌ها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هسته اتم و در لایه‌هایی پیرامون آن، در نظر گرفته می‌شوند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۹۶- در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، به تقریب، چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام

است؟ ($\text{Al} = 27, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

$$\frac{32}{27}, 4 \times 10^{22} \text{ (۴)}$$

$$\frac{16}{9}, 4 \times 10^{22} \text{ (۳)}$$

$$\frac{32}{27}, 2 \times 10^{23} \text{ (۲)}$$

$$\frac{16}{9}, 2 \times 10^{23} \text{ (۱)}$$

۱۹۷- اگر ۱۵/۰ مول از کاتیون یک فلز دوظرفیتی در واکنش کامل با آنیون فسفات، ترکیبی به جرم ۱۳/۱ گرم تشکیل دهد. این کاتیون به کدام

فلز مربوط است؟ ($\text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{P} = 31, \text{Ca} = 40, \text{Fe} = 56, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$)

Mg (۴)

Zn (۳)

Fe (۲)

Ca (۱)

۱۹۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• اشتراک گذاشتن الکترون، یک ویژگی مشترک نافلزها است.

• به طور معمول، فلزها، واکنش‌پذیری زیاد و نافلزها، واکنش‌پذیری کمی دارند.

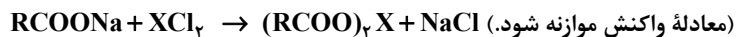
• در یک گروه جدول تناوبی، فلز با جرم اتمی کم‌تر، خاصیت فلزی بیشتری دارد.

• به طور معمول، عناصر جامد دسته p در جدول تناوبی، شکننده‌اند و سطح صیقلی ندارند.

• عنصرهایی که شمار الکترون‌های دو زیرلایه آخر آن‌ها برابر است، در یک گروه جدول تناوبی جای می‌گیرند.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

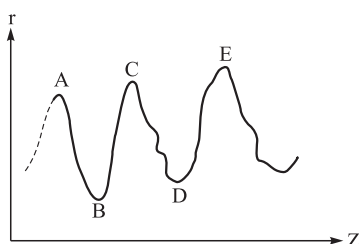
۱۹۹- غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه آب سخت به ترتیب ۰/۰۰۲۵ مولار و ۲۶۴ ppm است. اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی 300 g.mol^{-1} به ۲/۵ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و با توجه به این که نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون‌ها را با یون $\text{Na}^+(\text{aq})$ مبادله می‌کنند، به تقریب چند گرم $\text{Na}^+(\text{aq})$ در این فرایند لازم است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود. $\text{Na} = 23, \text{Mg} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۰/۷۸،۷۵ (۲) ۱/۵۵،۷۵ (۳) ۱/۵۵،۲۵ (۴) ۰/۷۸،۲۵

۲۰۰- تفاوت جرم ۸۹/۶ لیتر از سومین عضو خانواده آلکین و همین حجم از سومین عضو خانواده آلکان که هر دو گاز و در شرایط STP است، با جرم کدام هیدروکربن برابر است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) اتان (۲) اتین (۳) دومین عضو خانواده آلکن (۴) دومین عضو خانواده آلکین



۲۰۱- نمودار تقریبی تغییرات شعاع اتمی (r) چند عنصر اصلی جدول تناوبی با عدد اتمی (Z) به صورت مقابل است. کدام مورد درباره آن‌ها درست است؟ (برای گازهای نجیب، شعاع اتمی تعریف نمی‌شود.)

(۱) D و E در گروه هالوژن‌ها جای دارند.

(۲) C و A در گروه فلزهای قلیایی جای دارند.

(۳) D و B در یک دوره جدول تناوبی جای دارند.

(۴) B و A در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

۲۰۲- اگر مخلوطی از اکسیدهای منیزیم و کلسیم، به ترتیب با خلوص ۸۰ و ۶۰ درصد جرمی، با ۸۸ گرم گاز کربن دی‌اکسید واکنش دهد و ۴۰ درصد از حجم گاز، صرف واکنش با منیزیم اکسید شده باشد، درصد جرمی مجموع فراورده‌های واکنش در جامد برجای مانده، کدام است؟ (ناخالصی با گاز واکنش نمی‌دهد، واکنش‌های اکسید فلزها کامل و فراورده آن‌ها، کربنات فلزها است.) ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۵۶ (۲) ۶۵ (۳) ۷۸ (۴) ۸۷

۲۰۳- با توجه به واکنش گرمایشیایی زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)



• در مجاورت کاتالیزگر آهن (III) کلرید جامد، انجام می‌پذیرد.

• فراورده این واکنش، ترکیبی سیرشده با نام ۱،۲-دی‌کلرو اتن است.

• برای تشکیل ۲۴/۷۵ گرم فراورده، ۰/۲۵ مول گاز کلر مصرف می‌شود.

• برای آزاد شدن ۸/۹ کیلوژول گرما، در مجموع ۴/۹۵ گرم از واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۰۴- برای سوختن کامل ۶/۴ گرم نفتالن، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، لازم است و این مقدار اکسیژن، از تجزیه چند گرم محلول ۵۰ درصد جرمی هیدروژن پراکسید (با فراورده‌های آب و اکسیژن) به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ

بخوانید، $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۸۱/۶، ۱۳/۴۴ (۲) ۶۲/۴، ۱۳/۴۴ (۳) ۸۱/۶، ۱۶/۸۶ (۴) ۶۲/۴، ۱۶/۸۶

۲۰۵- با توجه به فرمول ساختاری ترکیب داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

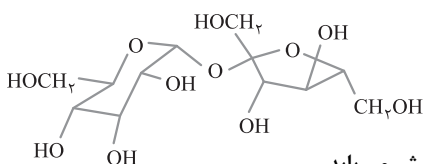
• انحلال‌پذیری آن در آب، بیشتر از انحلال‌پذیری آن در بنزن است.

• شمار اتم‌های کربن در آن، دو برابر شمار گروه‌های هیدروکسیل است.

• ترکیبی سیرشده با دو حلقه شش‌اتمی است که با یک اتم اکسیژن به هم متصل‌اند.

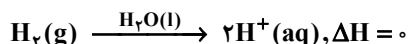
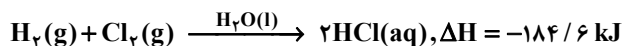
• اگر به جای گروه‌های عاملی الکلی در آن، گروه‌های متیل قرار بگیرد، جرم مولی آن، ۱۶ واحد کاهش می‌یابد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار





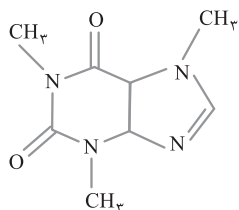
۲۰۶- با توجه به واکنش‌های زیر:



بر پایه قانون هس، تبدیل $\text{Cl}^-(\text{aq})$ به $\frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g})$ ، گرماده است یا گرماگیر و ΔH آن برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) گرماده، $-176/5$ (۲) گرماده، $-167/5$ (۳) گرماگیر، $+176/5$ (۴) گرماگیر، $+167/5$

۲۰۷- با توجه به ساختار مولکول کافئین که در شکل زیر نشان داده شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست



است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

• جرم $2/2$ مول از آن، برابر $39/2$ گرم است.

• دارای سه گروه آمیدی و سه گروه آمینی است.

• تفاوت شمار پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ ، با شمار پیوندهای $\text{C}-\text{N}$ ، در مولکول آن، برابر ۲ است.

• نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در آن، برابر $3/75$ است.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۰۸- در یک واکنش، در ۴ دقیقه آغازی، تغییر غلظت ماده A، برابر با $2/2$ مول بر لیتر و تغییر غلظت ماده D برابر با $17/17$ مول بر لیتر است. اگر

سرعت متوسط تغییر غلظت ماده X به سرعت واکنش در این بازه زمانی، نزدیک‌ترین باشد، به ترتیب از راست به چپ، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین

ضرایب استوکیومتری در معادله واکنش، به کدام مواد مربوط می‌شود؟

- (۱) X, A (۲) A, X (۳) X, D (۴) D, A

۲۰۹- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• در ساختار بسپارها، اتم کربن با پیوند دوگانه می‌تواند وجود داشته باشد.

• برای شرکت در واکنش بسپارش، شرط لازم، وجود پیوند دوگانه در ساختار تک‌پار است.

• واحدهای سازنده الیاف پنبه، به کمک پیوند یگانه کربن - کربن به یکدیگر متصل شده‌اند.

• در واکنش بسپارش، بر مبنای استفاده از شمار معینی از مونومرها، یک فراورده معین تشکیل می‌شود.

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۱۰- بر پایه واکنش موازنه‌شده مقابل:



مولکول فراورده آلی حاصل از چند اتم تشکیل شده و به ازای مصرف $2/29$ گرم اسید، چند گرم از این فراورده تشکیل

می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $38/2, 38$ (۲) $48/8, 38$ (۳) $45/2, 41$ (۴) $48/8, 41$

۲۱۱- درباره یک پاک‌کننده غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

• همه اتم‌های آن، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل‌اند.

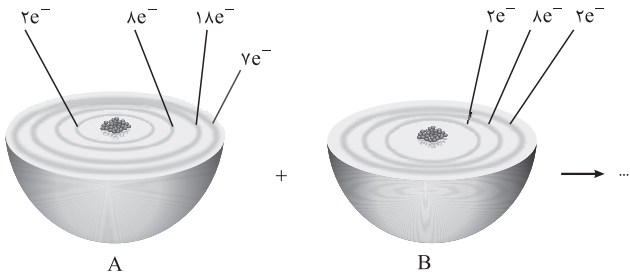
• در صنعت، با واکنش‌های پیچیده‌ای، از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شود.

• عدد اکسایش اتم گوگرد در آن، با عدد اکسایش اتم گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است.

• به صورت سنتی در شهر مراغه تولید می‌شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است.

• اگر گروه آلکیل متصل به حلقه بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر 322 گرم خواهد بود.

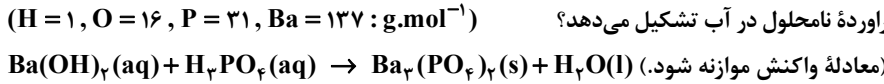
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج



- ۲۱۲- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
- اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
 - B اتم یک عنصر اکسندۀ قوی است و واکنش‌پذیری بالایی دارد.
 - تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت: $A + e^- \rightarrow A^-$ انجام می‌شود.
 - در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فراورده تشکیل می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۱۳- در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای ۴۲۷/۵ میلی‌گرم از آن است. pH این محلول کدام است و ۱۵۰ میلی‌لیتر از آن در واکنش کامل با فسفریک اسید، چند میلی‌گرم فراورده نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟



(۱) ۳۰۰/۵، ۱۲/۳ (۲) ۳۰۰/۵، ۱۲/۳ (۳) ۲۰۰/۵، ۱۲/۳ (۴) ۲۰۰/۵، ۱۲/۳

۲۱۴- محلول کدام ترکیب‌های زیر، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد و در میان این ترکیب‌های انتخاب‌شده (با غلظت و دمای یکسان)، کدام ترکیب، رسانایی الکتریکی نزدیک به رسانایی الکتریکی محلول پتاسیم کلرید دارد؟

(الف) جوهرنمک	(ب) متیل آمین	(پ) اتانول	(ت) سود سوزآور
(۱) الف، پ - الف	(۲) الف، پ - پ	(۳) ب، ت - ب	(۴) ب، ت - ت

۲۱۵- درباره واکنش: $12H_3PO_4(aq) + NO(g) \rightarrow aP_4(s) + bHNO_3(aq) + cH_2O(l)$ ، پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نسبت c به b، برابر ۴/۰ است.
 - یک آنیون چنداتی در آن، نقش اکسندۀ را دارد.
 - عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن، تغییر نکرده است.
 - ضریب استوکیومتری یکی از واکنش‌دهنده‌ها با ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌ها برابر است.
 - تفاوت تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسندۀ با کاهنده، برابر با ضریب استوکیومتری یکی از واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۱۶- انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش: $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ ، در نبود کاتالیزگر به ترتیب برابر ۳۸۱ و -۱۸۱ کیلوژول است. اگر با استفاده از مبدل کاتالیستی در اگزوز خودرو، انرژی فعال‌سازی واکنش به ۲۸۰ کیلوژول کاهش یابد، کدام مطلب درباره آن درست است؟

- (۱) با استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش و محتوای انرژی فراورده‌ها، به تقریب ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
- (۲) در نبود کاتالیزگر و با استفاده از کاتالیزگر، محتوای انرژی واکنش‌دهنده، بیشتر از محتوای انرژی فراورده‌ها است.
- (۳) در این واکنش، فراورده‌ها از واکنش‌دهنده پایدارترند و استفاده از کاتالیزگر، سبب می‌شود گرمای بیشتری به محیط منتقل شود.
- (۴) با استفاده از کاتالیزگر، سرعت خروج اکسیژن از اگزوز افزایش می‌یابد، زیرا پایداری واکنش‌دهنده برای تبدیل به فراورده‌ها، کاهش می‌یابد.

۲۱۷- درباره سلول الکتروشیمیایی «آلومینیم - منگنز»، که منجر به تولید انرژی می‌شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$E^\circ(Al^{3+} / Al) = -1/66 V, E^\circ(Mn^{2+} / Mn) = -1/18 V$$

- در معادله موازنه‌شده واکنش آن، در مجموع ۶ الکترون مبادله می‌شود.
- شیب تغییرات غلظت یون‌های آلومینیم و منگنز، ضمن انجام واکنش، قرینه یکدیگر است.
- ضمن واکنش، الکترون‌ها از آند به کاتد در مدار بیرونی حرکت می‌کنند و از جرم تیغه قطب مثبت کاسته می‌شود.
- محلول‌های منگنز (II) سولفات و آلومینیم سولفات، می‌توانند به ترتیب در انجام نیم‌واکنش‌های کاتدی و آندی شرکت کنند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۱۸- مفاهیم شیمیایی رایج مانند «ماده مولکولی»، «ماده کووالانسی»، «جامد یونی» و «پیوند هیدروژنی» را به ترتیب از راست به چپ، برای کدام مواد می‌توان به کار برد؟

- (۱) HF, NaNO₃, SiO₂, CO₂ (۲) F₂, (الماس), C(s), H₂O
 (۳) C₆H₁₄, PCl₃, SO₂, F₂ (۴) C₆H₆, NaCl, C(s, گرافیت), CO₂

۲۱۹- اگر در یک ظرف ۵ لیتری در بسته در دمای معین، ۴ مول گاز هیدروژن و ۳ مول گاز نیتروژن را مطابق فرایند هابر مخلوط و گرم کنیم و در حالت تعادل، ۲ مول گاز نیتروژن در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

۴) ۲۵/۴۰

۳) ۷۵/۸۰

۲) ۱۰۰

۱) ۵۰

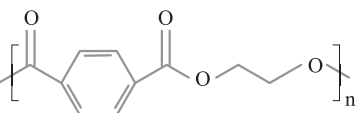
۲۲۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

• ۷۳/۵ درصد جرم مولکول پارازایلین را کربن تشکیل می‌دهد.

• شمار اتم‌های کربن مولکول پارازایلین و مولکول استیرن، برابرند.

• اتانویک اسید را می‌توان طی یک واکنش مناسب، به طور مستقیم از اتن به دست آورد.

• متانول را می‌توان با کاتالیزگر و در دمای مناسب، از واکنش گاز H_2 با گاز CO به دست آورد.

• مونومرهای سازنده پلیمری با فرمول ساختاری  ، یک الکل دو عاملی و یک اسید دو عاملی‌اند.

۴) دو

۳) سه

۲) چهار

۱) پنج





شیمی

۱۹۱- گزینه (۱)

(شیمی ۱- فصل ۲- صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

در مولکول O_2 ، یک پیوند دوگانه وجود دارد و پس!



۱۹۲- گزینه (۳)

(شیمی ۱- فصل ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

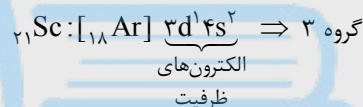
بررسی عبارت‌های نادرست:

الف و پ) بور فقط طیف نشری خطی عنصر هیدروژن را توجیه کرد. (مدل بور فقط برای عنصر هیدروژن بود) دانشمندان دیگر به دنبال توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر، ساختار لایه‌ای را معرفی کردند.

۱۹۳- گزینه (۴)

(شیمی ۱- فصل ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

اتم $^{31}_{31}Ga$ در گروه ۱۳ قرار دارد و دارای ۳ الکترون ظرفیتی است؛ بنابراین عنصر A با ۳ الکترون ظرفیتی و ۸ الکترون با $I=0$ (زیرلایه‌های $1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2$)، همان $^{41}_{21}Sc$ است.



عنصر $^{39}_{19}Y$ که عدد اتمی آن ۳ واحد بیشتر از گاز نجیب کریپتون ($^{36}_{36}Kr$) است نیز، در گروه ۳ قرار دارد.

۱۹۴- گزینه (۳)

(شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

مناسب‌ترین و نامناسب‌ترین ماده غذایی به ترتیب B و D هستند که به ترتیب بیشترین و کمترین ارزش سوختی را دارند.

$$\text{انرژی مورد نیاز برای یک ساعت ورزش} = 60 \text{ min} \times \frac{22 \text{ kJ}}{1 \text{ min}} = 1320 \text{ kJ}$$

$$\text{جرم مورد نیاز D} = 1320 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g}}{4 \text{ kJ}} = 330 \text{ g}$$

$$\text{جرم مورد نیاز B} = 1320 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g}}{20 \text{ kJ}} = 66 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم D}}{\text{جرم B}} = \frac{330}{66} = 5$$

توجه: مقدار ماده مورد نیاز را می‌توان از تقسیم کل انرژی به ارزش سوختی ماده به دست آورد:

$$\text{انرژی (kJ)} = \frac{\text{جرم ماده (g)}}{\text{ارزش سوختی (kJ.g}^{-1}\text{)}}$$

با توجه به این که در دو حالت، مقدار انرژی مورد نیاز برابر است، نسبت جرم دو ماده، برابر با معکوس نسبت ارزش سوختی آن‌ها است؛ پس خیلی راحت می‌شد بزرگ‌ترین عدد (۲۰) را به

$$\frac{20}{4} = 5 \text{ کوچک‌ترین عدد (۴) تقسیم کرد و به جواب رسید.}$$

۱۹۵- گزینه (۲)

(ترکیبی)

به جز عبارت آخر، بقیه عبارت‌ها درست‌اند. بیاید همه عبارت‌ها را دونه‌دونه بررسی کنیم:

• آرایش الکترونی Z به صورت زیر است:



• بله! کاملاً درسته! هر چه $n+1$ ، یک زیرلایه کم‌تر باشد، زودتر از الکترون اشغال می‌شود.

• برای این که AD_3 ناقطبی باشد، A نباید جفت‌الکترون ناپیوندی داشته باشد $\Rightarrow \ddot{A} = \ddot{A} = \ddot{A}$ ، از این رو A باید متعلق به گروه ۱۴ باشد. با مثال هم می‌شد به نتیجه رسید. چه ترکیب ناقطبی به فرم AD_3 می‌شناسین؟؟ آفرین! CO_2 ! کربن (C) متعلق به گروه ۱۴ است.

• در مدل اتمی جدید (ساختار لایه‌ای)، اتم را کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر و در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع می‌شوند.

۱۹۶- گزینه (۱)

(شیمی ۱- فصل ۱- صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

فرمول آلومینیم سولفید، Al_2S_3 است که در هر مول از آن، ۵ مول یون (2 مول Al^{3+} و 3 مول S^{2-}) وجود دارد:

$$150 \text{ g mol}^{-1} = (2 \times 27) + (3 \times 32)$$

$$\text{یون } Al_2S_3 \text{ در } 10 \text{ g } Al_2S_3 = \frac{10 \text{ g } Al_2S_3}{150 \text{ g } Al_2S_3} \times \frac{5 \text{ mol } Al_2S_3}{1 \text{ mol } Al_2S_3}$$

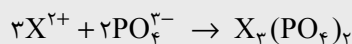
$$\text{یون } Al_2S_3 \text{ در } 10 \text{ g } Al_2S_3 = \frac{10 \times 5}{150} = \frac{2}{3} \text{ mol}$$

$$\frac{\text{جرم S در } Al_2S_3}{\text{جرم Al در } Al_2S_3} = \frac{3 \times 32}{2 \times 27} = \frac{16}{9}$$

(شیمی ۱- فصل ۳- صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۱۹۷- گزینه (۴)

نماد کاتیون فلز را به صورت X^{2+} در نظر می‌گیریم:



$$\text{جرم مولی } X_3(PO_4)_2 = 3X + 2(31 + 4(16)) = 3X + 190$$

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم مولی } X_3(PO_4)_2}{\text{جرم مولی } X^{2+}} = \frac{3X + 190}{3X} = \frac{13}{1} \Rightarrow \frac{3X + 190}{3X} = \frac{13}{1}$$

$$\Rightarrow 0.15X + 9/5 = 13/1 \Rightarrow 0.15X = 3/6$$

$$\Rightarrow X = 24$$



روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$\begin{aligned} & 0.15 \text{ mol } X^{2+} \times \frac{1 \text{ mol } X_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{ mol } X^{2+}} \\ & \times \frac{(3x + 190) \text{ g } X_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol } X_3(\text{PO}_4)_2} = 13.1 \text{ g } X_3(\text{PO}_4)_2 \\ \Rightarrow x & = 24 \end{aligned}$$

در بین فلزهای داده شده، جرم مولی Mg برابر با ۲۴ گرم بر مول است.

۱۹۸- گزینه «۱» (شیمی ۲- فصل ۱- صفحه های ۹۵۶)

این سؤال گزینه درست ندارد؛ حالا ببینیم چرا؟

• به طور کلی، نافلزها می توانند الکترون به اشتراک بگذارند. *هواستون باشه* این جا کلی صحبت کرده و نباید به موارد استثنایی مثل گازهای نجیب گیر بدیم! ✓

• نه اصلاً کی گفته؟! همچنین مقایسه ای رو نداریم! برخی فلزها مانند طلا، پلاتین و ... واکنش پذیری کمی دارند و از طرفی برخی نافلزها مانند فلور و اکسیژن، واکنش پذیری زیادی دارند. x

• در هر گروه با افزایش عدد اتمی و در نتیجه جرم اتمی، خصلت فلزی افزایش می یابد. x

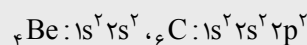
• شکننده بودن و سطح صیقلی نداشتن جزء ویژگی های نافلزها است. در دسته p جدول دوره ای (عنصرهای گروه های ۱۳ تا ۱۸)، تعداد نافلزهای جامد کم تر از شبه فلزها و فلزهای جامد است. x

نافلزهای جامد $\Rightarrow C, P, S, Se, I$

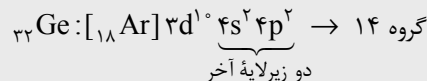
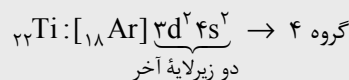
شبه فلزها و فلزها $\Rightarrow \underbrace{Si, Ge, Al, Ga, Sn, Pb, \dots}_{\text{فلز}}$

این عبارت هم نادرسته! x

به عنوان نمونه شمار الکترون ها در دو زیرلایه آخر Be و C برابر است، اما Be در گروه ۲ و C در گروه ۱۴ قرار دارد:



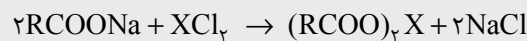
یا مثلاً برای Ti و Ge نیز این قضیه برقراره!



همان طور که دیدید، فقط یک عبارت سؤال درست بود، ولی در گزینه ها، (یک) نداریم!

۱۹۹- گزینه «۲» (شیمی ۳- فصل ۱- صفحه ۹)

معادله موازنه شده واکنش صابون با آب سخت، به صورت زیر است:



ابتدا با توجه به غلظت یون ها، باید تعداد مول آن ها را به دست آوریم:

$$\begin{aligned} Ca^{2+} \text{ تعداد مول} &= 2/5 \text{ L} \times \frac{0.025 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times 10^{-3} \\ &= 6/25 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

$$Mg^{2+} \text{ تعداد مول} = 2/5 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL آب}}{1 \text{ L آب}} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}}$$

$$\times \frac{264 \text{ g } Mg^{2+}}{10^6 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{24 \text{ g } Mg^{2+}} = \frac{5}{2} \times \frac{264}{24} \times 10^{-3}$$

$$= 27/5 \times 10^{-3}$$

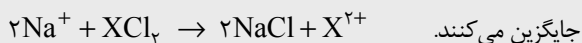
با توجه به معادله واکنش، هر مول Ca^{2+} یا Mg^{2+} ، ۲ مول صابون را رسوب داده و از چرخه پاک کنندگی حذف می کند:

$$\begin{aligned} \text{تعداد مول صابون رسوب کرده} &= 2 \times (6/25 + 27/5) \times 10^{-3} \\ &= 67/5 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

تعداد مول اولیه صابون برابر با (۰/۰۹ mol) $(\frac{27 \text{ g}}{300 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}})$ بوده

$$\text{است: } 75\% = \frac{67/5 \times 10^{-3}}{9 \times 10^{-2}} \times 100$$

در فرایند نرم کردن آب سخت، یون های کلسیم و منیزیم را با یون سدیم جایگزین می کنند.



یعنی به ازای هر مول کلسیم یا منیزیم، ۲ مول یون سدیم نیاز است:

$$\begin{aligned} Na^+ \text{ تعداد مول} &= 2 \times (6/25 + 27/5) \times 10^{-3} \\ &= 67/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow Na^+ \text{ جرم} = 67/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{23 \text{ g}}{1 \text{ mol}}$$

$$= 1552/5 \times 10^{-3} = 1/55 \text{ g}$$

۲۰۰- گزینه «۴» (شیمی ۲- فصل ۱- صفحه های ۳۹ تا ۴۱)

سومین عضو خانواده آلکین ها، C_4H_6 و سومین عضو خانواده آلکان ها، C_4H_8 است.

$$\text{تعداد مول هر گاز} = 4 = 89/6 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}}$$

$$\text{تفاوت جرم دو هیدروکربن} = \frac{(4 \times 54)}{C_4H_6} - \frac{(4 \times 44)}{C_4H_8}$$

$$= 4 \times 10 = 40 \text{ g}$$

حالا باید ببینیم جرم مولی کدام هیدروکربن برابر با ۴۰ گرم است: **بررسی گزینه ها:**

گزینه (۱): اتان: C_2H_6 : $30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

گزینه (۲): اتین: C_2H_2 : $26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

گزینه (۳): دومین عضو آلکن ها: C_3H_6 : $42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

گزینه (۴): دومین عضو آلکین ها: C_4H_6 : $40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

۲۰۱- گزینه «۲» (شیمی ۲- فصل ۱- صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

می دانیم که در یک دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی عنصرها، شعاع اتمی کاهش می یابد؛ بنابراین بدون در نظر گرفتن گاز نجیب، در هر دوره، عنصر گروه اول (فلز قلیایی)، بیشترین شعاع و عنصر گروه ۱۷ (هالوژن)، کمترین شعاع اتمی را دارد، یعنی در نمودار داده شده، قلعه ها نشان دهنده فلز قلیایی و دره ها، نشان دهنده هالوژن هستند؛ بنابراین جواب درست، گزینه (۲) است.



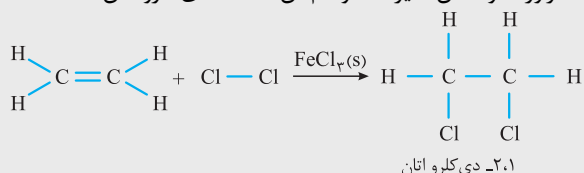
$$\text{درصد جرمی فراورده‌ها} = \frac{\text{مجموع جرم فراورده‌ها}}{\text{جرم کل جامد به‌جای‌مانده}} \times 100$$

$$= \frac{187/2}{240} \times 100 = 78\%$$

۲۰۳- گزینه (۲) (شیمی ۲- فصل‌های ۲ و ۳- ترکیبی)

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

- این واکنش در تمرین‌های دوره‌ای فصل ۳ شیمی یازدهم آورده شده و کاتالیزگر آن، $\text{FeCl}_3(\text{s})$ است.
- فراوردهٔ واکنش سیر شده و نام آن، ۱، ۲- دی کلرو اتان است.



• $(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2)$ = جرم مولی فراورده $= (2 \times 12) + 4 + (2 \times 35.5)$

$$= 99 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$24/75 \text{ g C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2}{99 \text{ g C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2}$$

$$= 0.25 \text{ mol Cl}_2$$

- برای آزادشدن ۱۷۸ کیلوژول گرما، باید ۱ مول C_2H_4 (28 g.mol^{-1}) و ۱ مول Cl_2 (71 g.mol^{-1}) مصرف شود، یعنی در مجموع $99 = 71 + 28$ گرم واکنش‌دهنده!

$$\text{واکنش‌دهنده } 99 \text{ g} \times \frac{4/95 \text{ kJ}}{178 \text{ kJ}} = 2.4 \text{ kJ}$$

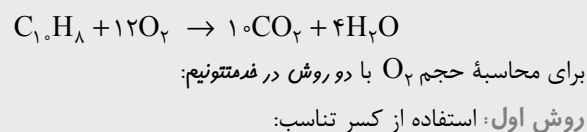
به کمک کسر تناسب هم می‌شد نوشت:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{x}{(1 \times 28) + (1 \times 71)} = \frac{2.4}{178}$$

$$\frac{x}{99} = \frac{2.4}{178} \Rightarrow x = 1.34 \text{ g}$$

۲۰۴- گزینه (ب) (شیمی ۱ و ۲- ترکیبی)

معادلهٔ سوختن کامل نفتالن به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم}}{\text{ضریب} \times 22.4}$$

$$\frac{6/4}{1 \times 128} = \frac{x}{12 \times 22.4/4} \Rightarrow x = \frac{12 \times 22.4}{2 \times 100} = 13.44 \text{ LO}_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

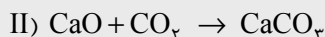
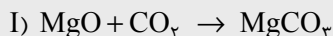
$$6/4 \text{ g C}_{10}\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_8}{128 \text{ g C}_{10}\text{H}_8} \times \frac{12 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_8}$$

$$\times \frac{22.4/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 13.44 \text{ LO}_2$$

مواستون باشه که، نمودار داده‌شده در صورت سؤال، پیوسته است و نظم مشخصی دارد و بخشی از روند تغییر شعاع اتمی عنصرهای اصلی، در کل جدول دوره‌ای (براساس افزایش عدد اتمی) را نشان می‌دهد.

۲۰۲- گزینه (۳) (شیمی ۲- فصل ۱- صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)

ابتدا معادلهٔ واکنش‌ها را می‌نویسیم:



$$\text{CO}_2 \text{ تعداد مول} = 88 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 2 \text{ mol CO}_2$$

۴۰ درصد از حجم گاز و در نتیجه ۴۰ درصد از مول آن، در واکنش I و ۶۰ درصد از مول آن، در واکنش II مصرف شده است.

$$\text{I} \text{ مول CO}_2 \text{ مصرف‌شده در واکنش} = \frac{40}{100} \times 2 = 0.8 \text{ mol}$$

$$\text{II} \text{ مول CO}_2 \text{ مصرف‌شده در واکنش} = \frac{60}{100} \times 2 = 1.2 \text{ mol}$$

حالا با توجه به تعداد مول CO_2 مصرف‌شده در هر واکنش، می‌توانیم جرم ناخالص اکسیدها و جرم فراوردهٔ واکنش‌ها را به دست آوریم:

واکنش I:

$$\frac{1 \text{ mol MgO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times 0.8 \text{ mol CO}_2 = 0.8 \text{ mol MgO}$$

$$\text{جرم ناخالص MgO} = 0.8 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol} = 32 \text{ g}$$

$$\text{جرم ناخالص MgCO}_3 = 0.8 \text{ mol} \times 84 \text{ g/mol} = 67.2 \text{ g}$$

$$\text{جرم ناخالصی های MgO} = 40 \times \frac{20}{100} = 8 \text{ g}$$

$$\text{جرم MgCO}_3 = 0.8 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{84 \text{ g MgCO}_3}{1 \text{ mol MgCO}_3} = 67.2 \text{ g MgCO}_3$$

واکنش II:

$$\frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times 1.2 \text{ mol CO}_2 = 1.2 \text{ mol CaO}$$

$$\text{جرم ناخالص CaO} = 1.2 \text{ mol} \times 56 \text{ g/mol} = 67.2 \text{ g}$$

$$\text{جرم ناخالص CaCO}_3 = 1.2 \text{ mol} \times 100 \text{ g/mol} = 120 \text{ g}$$

$$\text{جرم ناخالصی های CaO} = 112 \times \frac{40}{100} = 44.8 \text{ g}$$

$$\text{جرم CaCO}_3 = 1.2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 120 \text{ g CaCO}_3$$

و در آخر محاسبهٔ درصد جرمی فراورده‌های واکنش در جامد به‌جای‌مانده:

$$\text{جرم فراورده‌های تولیدشده} = \text{جرم جامد به‌جای‌مانده}$$

$$\text{MgCO}_3 + \text{CaCO}_3$$

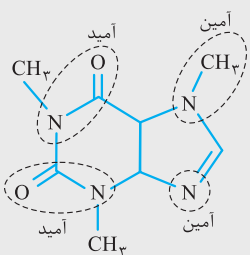
$$= (67.2/2 + 120) + (8 + 44.8/8) = 187/2 + 52/8 = 240 \text{ g}$$



• با توجه به ساختار داده شده، فرمول مولکولی کافئین به صورت $C_8H_{10}N_4O_2$ است.^۱

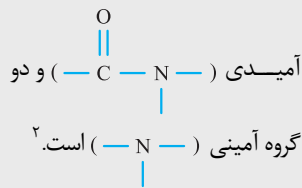
$$\text{جرم مولی } C_8H_{10}N_4O_2 = (8 \times 12) + 10 + (4 \times 14) + (2 \times 16) = 196 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$0.2 \text{ mol } C_8H_{10}N_4O_2 \times \frac{196 \text{ g } C_8H_{10}N_4O_2}{1 \text{ mol } C_8H_{10}N_4O_2} = 39.2 \text{ g}$$



• با توجه به اطلاعات کتاب درسی،

ترکیب داده شده دارای دو گروه



• هر ۱۲ اتم هیدروژن موجود در ساختار ترکیب، در پیوند C-H وجود دارند. از طرفی در ساختار این ترکیب، ۱۰ پیوند C-N وجود دارد.

$$\text{شمار پیوندها در } C_8H_{10}N_4O_2 = \frac{(8 \times 4) + (10 \times 1) + (4 \times 3) + (2 \times 2)}{2} = 30$$

هر اتم اکسیژن، دو جفت الکترون ناپیوندی و هر اتم نیتروژن، ۱ جفت الکترون ناپیوندی دارد:

$$\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی} = \frac{(2 \times 2) + (4 \times 1)}{2} = 8$$

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}} = \frac{30}{8} = \frac{24}{8} + \frac{6}{8} = 3 \frac{3}{4}$$

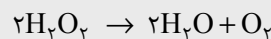
۲۰۸- گزینه «ا» (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه ۹۰)

می دانیم که تغییرات غلظت مواد در یک بازه زمانی، متناسب با ضرایب استوکیومتری آنها است؛ بنابراین ضریب استوکیومتری A از D بزرگتر است. از طرفی از تقسیم سرعت متوسط یک ماده به ضریب استوکیومتری آن، سرعت متوسط واکنش به دست می آید. از آنجایی که سرعت متوسط X به سرعت متوسط واکنش نزدیکترین است، نتیجه می گیریم که ضریب X در معادله موازنه شده، از بقیه مواد کوچکتر است.

۱- البته طراح مقرر به پیوند دوگانه کم گذاشته و فرمول واقعی کافئین، $C_8H_{10}N_4O_2$ است.

۲- در برخی منابع، گروه $-\text{C}(=\text{O})-\text{N}-$ را در مجموع یک گروه «ایمیدی» در نظر می گیرند. در ضمن اگر N با یک کربن پیوند دوگانه داشته باشد، به گروه مورد نظر (C=N)، گروه «ایمینی» گفته می شود. در هر صورت، بدون این اطلاعات هم می شد فهمید که عبارت دوم غلط! زیرا هیچ پوره نمی شه برای کافئین، سه گروه آمینی در نظر گرفت.

برای قسمت دوم سؤال باید ببینیم که ۱۳/۴۴ لیتر O_2 از تجزیه چند گرم محلول هیدروژن پراکسید به دست می آید:



روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{درصد جرمی} \times \text{جرم محلول}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \times \frac{O_2}{H_2O_2}$$

$$\frac{50}{100} = \frac{x \times \frac{1}{2}}{2 \times 34} = \frac{13/44}{1 \times 22/4} \Rightarrow x = 81/6 \text{ g محلول}$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$13/44 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22/4 \text{ LO}_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

$$\times \frac{34 \text{ g } H_2O_2}{1 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{100 \text{ g محلول}}{50 \text{ g } H_2O_2} = 81/6 \text{ g محلول}$$

۲۰۵- گزینه «ب» (شیمی ۲- فصل های ۱ و ۲- ترکیبی)

عبارت های اول و چهارم درست اند.

• ترکیب داده شده، بخش های قطبی زیادی دارد و در مجموع یک مولکول قطبی به حساب می آید؛ بنابراین در حلال های قطبی مانند آب بیشتر حل می شود (بنزن (C_6H_6) ، ناقطبی است).

• ترکیب داده شده دارای ۱۲ اتم کربن و ۸ گروه هیدروکسیل (OH-) است: $\frac{12}{8} = 1.5$

• یکی از حلقه های موجود در ترکیب داده شده (حلقه سمت راست)، ۵ اتمی است.

• ترکیب داده شده، دارای ۸ عامل الکلی (OH) است. اگر به جای آن ها، ۸ گروه متیل (CH_3) قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$-8OH + 8CH_3 = 8(-17 + 15) = 8 \times (-2) = -16 \text{ g}$$

۲۰۶- گزینه «د» (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

برای رسیدن به واکنش $\frac{1}{2} Cl_2(g) \rightarrow Cl^-(aq)$ ، باید واکنش

سوم را وارونه (به خاطر Cl^-)، واکنش اول را وارونه و در $\frac{1}{2}$ ضرب

(به خاطر $\frac{1}{2} Cl_2$) کنیم. هم چنین برای حذف H_2 ، واکنش دوم را

$$\Delta H_{\text{کل}} = -\frac{1}{2} \Delta H_1 + \frac{1}{2} \Delta H_2 - \Delta H_3 = -\frac{1}{2}(-184/6) + 0 - (-75/2) = 92/3 + 75/2 = 167/5 \text{ kJ}$$

ΔH واکنش، مثبت و فرایند گرماگیر است.

۲۰۷- گزینه «ب» (شیمی ۲- فصل ۳- صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۵)

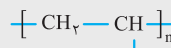
به جز عبارت دوم، بقیه عبارت ها درست اند.



۲۰۹- گزینه (۲)

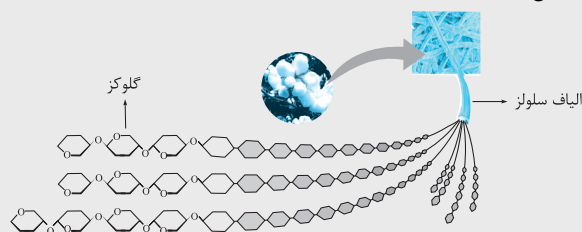
(شیمی ۲- فصل ۳- ترکیبی)

به جز مورد اول، بقیه موارد نادرستند. بیایید همه عبارت‌ها را دونه‌دونه بررسی کنیم:



مثلاً در ساختار پلی‌استیرن، پیوند دوگانه C=C وجود دارد.

در واکنش بسپارش ترکیب‌هایی مانند اتن، وجود پیوند دوگانه ضروریه! اما دی‌الکل‌ها و دی‌آمین‌ها که در واکنش تهیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها کاربرد دارند، لزوماً در ساختار خود پیوند دوگانه ندارند. واحدهای سازنده لیاف پنبه، به کمک اتم اکسیژن به یکدیگر متصل شده‌اند.



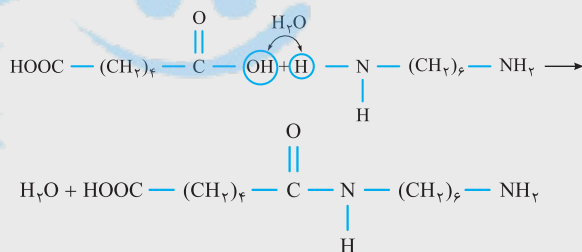
نمایی ساده از لیاف سلولز و مولکول‌های سازنده آن در پنبه

در واکنش تولید پلی‌استرها و پلی‌آمیدها، علاوه بر پلیمر، مولکول آب نیز تولید می‌شود، یعنی یک فرآورده معین نداریم!

۲۱۰- گزینه (۴)

(شیمی ۲- فصل ۳- صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

هرچند مواد واکنش‌دهنده، دی‌اسید و دی‌آمین هستند اما با توجه به این که طراح گفته واکنش موازنه‌شده است و ضرایب همه مواد هم برابر با ۱ است؛ بنابراین با یک واکنش تهیه آمید سروکار داریم نه پلی‌آمید!



معادله واکنش را می‌توان به صورت زیر هم نشان داد:

$$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4 + \text{C}_6\text{H}_{16}\text{N}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_3$$

۴۱ اتم

$$(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4) = (6 \times 12) + 8 + (4 \times 16) = 146 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$(\text{C}_6\text{H}_{16}\text{N}_2) = (6 \times 12) + 16 + (2 \times 14) = 146 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{29}{2} \text{ g اسید} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{146 \text{ g اسید}} \times \frac{1 \text{ mol فرآورده آلی}}{1 \text{ mol اسید}}$$

$$\times \frac{244 \text{ g فرآورده آلی}}{1 \text{ mol فرآورده آلی}} = 48 / 8 \text{ g}$$

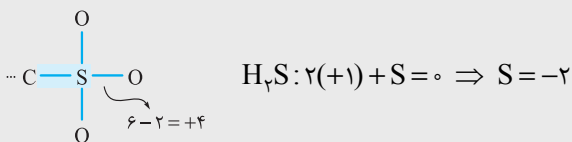
۲۱۱- گزینه (۴)

(شیمی ۳- فصل ۱- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ و فصل ۲- صفحه ۵۳) متأسفانه این سؤال پاسخ درست ندارد، چون فقط به عبارت (عبارت دوم) درسته! ولی در گزینه‌ها، (یک) نداریم!

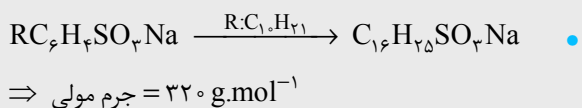
پاک‌کننده‌های غیرصابونی ($\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^- \text{Na}^+$) دارای دو بخش کاتیونی و آنیونی هستند که این دو بخش با پیوند یونی به یکدیگر متصل‌اند. دقت کنید که اگر بخش آنیونی پاک‌کننده رو می‌گفت این عبارت درست می‌شد!

بله! طبق متن کتاب درسی درسته!

عدد اکسایش گوگرد در پاک‌کننده‌های غیرصابونی برابر +۴ و در هیدروژن سولفید (H_2S) برابر -۲ است.



در شهر مراغه، صابون سنتی (پاک‌کننده صابونی) از واکنش چربی‌ها و سدیم هیدروکسید تولید می‌شود.



۲۱۲- گزینه (۳)

(شیمی ۲- فصل ۲- صفحه ۴۰)

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

اول بیایید تکلیف اتم‌های A و B را مشخص کنیم:

$$\text{A: } 2 + 8 + 18 + 7 = 35 \Rightarrow \text{A: } 35 \text{ Br}$$

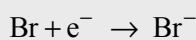
$$\text{B: } 2 + 8 + 2 = 12 \Rightarrow \text{B: } 12 \text{ Mg}$$

بررسی عبارت‌ها:

برم در گروه ۱۷ قرار دارد و با گرفتن ۱ الکترون به آرایش گاز نجیب Kr ۳۶ می‌رسد.

B همان فلز منیزیم است که الکترون از دست می‌دهد و یک کاهنده قوی است.

اتم برم با گرفتن الکترون به یون برمید تبدیل می‌شود:



در واکنش بین منیزیم و برم، هر مول منیزیم، دو مول الکترون از دست می‌دهد و ۱ مول فرآورده (MgBr_2) تشکیل می‌شود.

۲۱۳- گزینه (۲)

(شیمی ۳- فصل ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

ابتدا باید غلظت مولی محلول باریم هیدروکسید را حساب کنیم:

$$\text{Ba(OH)}_2 \text{ مول} = 427 / 5 \times 10^{-3} \text{ g Ba(OH)}_2$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{171 \text{ g Ba(OH)}_2} = 2 / 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{حجم محلول} = \frac{25}{1000} \text{ L} = 2 / 5 \times 10^{-1} \text{ L}$$

$$[\text{Ba(OH)}_2] = \frac{2 / 5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{2 / 5 \times 10^{-1} \text{ L}} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$



• عدد اکسایش همه اتم‌های اکسیژن در دو سمت معادله برابر با ۲- است.

• در معادله موازنه شده، ضریب استوکیومتری HNO_3 و NO برابر است.

• در واکنش مورد نظر، عدد اکسایش فسفر از صفر در P_4 به +۵ در H_3PO_4 رسیده است؛ بنابراین گونه کاهنده همان P_4 است. با توجه به این که در P_4 ، ۴ اتم فسفر وجود دارد؛ تغییر عدد اکسایش هر گونه کاهنده برابر با $20 = 4 \times 5$ است. از طرفی تغییر عدد اکسایش در گونه اکسنده (HNO_3 یا NO_3^-) برابر با ۳ است (عدد اکسایش N از +۵ در HNO_3 به +۲ در NO می‌رسد).

$$20 - 3 = 17 = \text{تفاوت تغییر عدد اکسایش}$$

ضریب استوکیومتری هیچ‌یک از واکنش‌دهنده‌ها برابر با ۱۷ نیست.

۲۱۶- گزینه (۲) (شیمی ۳- فصل ۴- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

با توجه به این که ΔH واکنش منفی است، واکنش مورد نظر گرماده است و در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌ها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): کاتالیزگر، آنتالپی واکنش و محتوای انرژی فرآورده‌ها را تغییری نمی‌دهد.

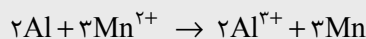
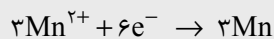
گزینه (۳): در واکنش‌های گرماده، فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند اما کاتالیزگر ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد؛ بنابراین مقدار گرمای مبادله شده با محیط تغییری نمی‌کنند.

گزینه (۴): کاتالیزگر سرعت واکنش را افزایش می‌دهد اما سطح انرژی و پایداری مواد واکنش‌دهنده و فرآورده را تغییر نمی‌دهد.

۲۱۷- گزینه (۳) (شیمی ۳- فصل ۲- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند.

• E^\ominus نیم‌سلول آلومینیم کم‌تر از منگنز است؛ بنابراین در سلول مورد نظر، آلومینیم نقش آند و منگنز نقش کاتد را ایفا می‌کند.



• با انجام واکنش، غلظت یون‌های آلومینیم افزایش و غلظت یون‌های منگنز کاهش می‌یابد. با توجه به ضرایب مواد در واکنش، تغییرات غلظت Mn^{2+} ، $\frac{3}{2}$ برابر تغییرات غلظت Al^{3+} است؛ بنابراین شیب تغییرات غلظت یون‌ها قرینه یکدیگر نیست بلکه شیب تغییرات غلظت یکی، $-\frac{3}{2}$ برابر دیگری است.

• در سلول‌های گالوانی، الکترون‌ها از آند به کاتد حرکت می‌کنند و از جرم تیغه آند (قطب منفی)، کاسته می‌شود.

در محلول باز دوظرفیتی باریم هیدروکسید، غلظت مولی یون هیدروکسید دو برابر غلظت محلول است:

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-2}$$

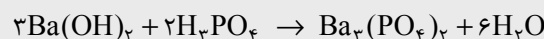
$$\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}}$$

$$= 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(5 \times 10^{-13}) = 13 - \log 5$$

$$= 13 - 0.7 = 12.3$$

حالا بریم سراغ واکنش،



روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}$$

$$\Rightarrow \frac{10^{-2} \times 150 \times 10^{-3}}{3 \times 1} = \frac{x}{1 \times 601}$$

$$\Rightarrow x = 300 / 5 \times 10^{-3} \text{ g} = 300 / 5 \text{ mg Ba}_3(\text{PO}_4)_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$\frac{150}{1000} \text{ L Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \times \frac{10^{-2} \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{1 \text{ L Ba}(\text{OH})_2(\text{aq})}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ba}_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{601 \text{ g Ba}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol Ba}_3(\text{PO}_4)_2} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 300 / 5 \text{ mg Ba}_3(\text{PO}_4)_2$$

۲۱۴- گزینه (۴) (شیمی ۳- فصل ۱- صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

محلول‌های بازی، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورند.

آمین‌ها (مانند متیل آمین) و سود سوزآور (NaOH)، جزء ترکیب‌های بازی هستند.

هر مول NaOH مانند هر مول KCl ، دو مول یون در آب پدید می‌آورد؛ به همین دلیل رسانایی الکتریکی محلول آن‌ها به تقریب با هم برابر است.

بدانید و آنگاه باشید! که آمین‌ها مانند آمونیاک، جزء بازهای ضعیف هستند.

۲۱۵- گزینه (۳) (شیمی ۳- فصل ۲- صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

عبارت‌های اول تا چهارم درست‌اند.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$\frac{c}{b} = \frac{a}{20} = 0.4$$

• در این واکنش، عدد اکسایش N از +۵ در NO_3^- به +۲ در NO می‌رسد؛ بنابراین یون چندانمی NO_3^- کاهش می‌یابد و نقش اکسنده را ایفا می‌کند.



$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{\left(\frac{2}{5}\right)^2}{\left(\frac{2}{5}\right)\left(\frac{1}{5}\right)^3} = \frac{2}{5} \times 5^3 = 2 \times 25 = 50$$

۲۲۰- گزینه «۳» (شیمی ۳ - فصل ۴ - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۹)

عبارت‌های دوم، چهارم و پنجم درست‌اند.

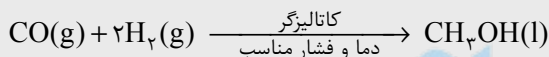
• فرمول پارازیلین، C_8H_{10} و جرم مولی آن 106 گرم بر مول است:

$$\text{C}_8\text{H}_{10} \text{ در } \text{C} \text{ جرمی } = \frac{8 \times 12}{106} \times 100 = \frac{4800}{53} > 90$$

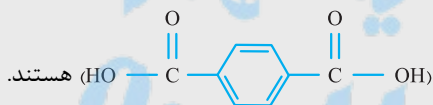
• در هر دو مولکول پارازیلین (C_8H_{10}) و استیرین (C_8H_8)، 8 اتم کربن وجود دارد.

• اتانوئیک اسید را نمی‌توان به طور مستقیم از اتن تهیه کرد. اتن را باید اول به اتانول (الکل) و سپس اتانول را به اتانوئیک اسید تبدیل کرد.

• بله! درسته! البته بهتر بود طراح محترم، به فشار بالای لازم برای انجام واکنش هم اشاره می‌کرد.



• پلیمر داده‌شده، همان PET است که مونومرهای سازنده آن، الکل دوعاملی $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ و اسید دوعاملی



• محلول منگنز (II) سولفات در نیم‌واکنش کاتدی شرکت می‌کند (یون Mn^{2+} کاهش می‌یابد)، هرچند محلول آلومینیم سولفات در نیم‌واکنش آندی نقشی ندارد (یون‌های Al^{3+} و SO_4^{2-} نمی‌توانند اکسایش یابند)، اما با توجه به معادله کلی واکنش (که احتمالاً منظور طراح هم همین بوده!) می‌توان این عبارت را درست در نظر گرفت. (Al^{3+} به عنوان فراورده در واکنش حضور دارد).

۲۱۸- گزینه «۱» (شیمی ۳ - فصل ۳ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

ماده مولکولی: F_2 ، H_2O ، H_2SO_4 ، PCl_3 ، C_6H_{14} ، CO_2 ، C_6H_6 و HF
 ماده کووالانسی: (الماس، C(s))، گرافیت، C(s) ، SiO_2
 جامد یونی: NaCl ، NaNO_3
 پیوند هیدروژنی: ماده مولکولی دارای یکی از پیوندهای $\text{H}-\text{N}$ ، $\text{H}-\text{F}$ و $\text{O}-\text{H}$ ← H_2O و HF

۲۱۹- گزینه «۱» (شیمی ۳ - فصل ۴ - صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

	N_2	+	3H_2	\rightleftharpoons	2NH_3
مول اولیه:	۳		۴		۰
تغییر مول:	$-x$		$-3x$		$+2x$
مول تعادلی:	$3-x$		$4-3x$		$2x$
N_2 مول تعادلی = ۲	$\Rightarrow 3-x=2 \Rightarrow x=1$				

۱۴۰۱



دفترچه شماره ۲
آزمون اختصاصی

خارج از کشور

ویژه نظام آموزشی ۲-۳-۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور - ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی
آزمون اختصاصی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۴۰	۱۵۱	۱۹۰	۵۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۱۹۱	۲۲۰	۳۰ دقیقه



۱۹۱- در دمای 25°C ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

- (۱) برم (۲) گوگرد (۳) آلومینیم (۴) ژرمانیم

۱۹۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) هوای شهرها، محلولی از گازها به شمار می‌آید.

(ب) سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.

(پ) ضد یخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن گلیکول در آب است.

(ت) مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.

- (۱) الف، پ (۲) الف، ت (۳) ب، ت (۴) ب، پ

۱۹۳- اگر تفاوت الکترون‌های یون X^{2-} ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) ۳۴، چهارم (۲) ۳۹، چهارم (۳) ۳۴، پنجم (۴) ۳۹، پنجم

۱۹۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• طول عمر ذخایر زغال‌سنگ، حدود ۵۰۰ سال برآورد شده است.

• انفجار معادن زغال‌سنگ، بیشتر به دلیل تجمع گاز متان به میزان ۳ تا ۴ درصد در آن‌هاست.

• از سوختن زغال‌سنگ، افزون بر گازهای NO_x ، CO_x و CO ، گاز SO_2 نیز تولید می‌شود.

• ارزش سوختی بنزین، بیشتر از زغال‌سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی، CO_2 بیشتری تولید می‌کند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضا است.

• در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می‌شود.

• چگالی بار، کمیتی است که می‌توان از آن برای مقایسه میزان برهم‌کنش یون‌ها بهره گرفت.

• مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یون‌ها، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد.

• چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Ca^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کم‌تر است.

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۱۹۶- $3/0$ مول پروپان با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد و از واکنش گاز کربن دی‌اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم

منیزیم کربنات (به عنوان تنها فرآورده واکنش) می‌توان به دست آورد؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $64/2, 1/5$ (۲) $64/2, 2/5$ (۳) $75/6, 1/5$ (۴) $75/6, 2/5$

۱۹۷- اگر فلز M در واکنش با اکسیژن، تنها یک نوع اکسید با فرمول شیمیایی MO تشکیل دهد و نافلز X با اکسیژن، اکسیدی با فرمول

شیمیایی XO_3 تشکیل دهد که عدد اکسایش آن در این اکسید، با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این

عنصرها وجود ندارد؟

• MPO_4 • M_3N_2 • MCO_3 • MS_2

• SeX_2 • XCl_2 • CX_2 • Na_2XO_4

- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۱۹۸- مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در

شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $16/8$ (۲) $12/6$ (۳) $11/2$ (۴) $5/6$

۱۹۹- با توجه به فرایند هابر، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• چالش بزرگ هابر، انجام‌نشدن واکنش در فشار و دمای اتاق بود.

• نقطه جوش آمونیاک، از نقطه جوش هر یک از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.

• نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در مرحله پایانی، هیدروژن را از ظرف واکنش خارج می‌کنند.

• راه‌حل هابر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، استفاده از تفاوت نقاط ذوب مواد موجود در واکنش بود.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۰۰- در کدام یک از ترکیب‌های زیر، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه ترکیب دیگر، بیشتر است و در کدام یک، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون، به تقریب، برابر ۳/۵ است؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،) $(O = ۱۶, Mg = ۲۴, Al = ۲۷, P = ۳۱, S = ۳۲, Ca = ۴۰, Sc = ۴۵ : g.mol^{-1})$

$CaSO_4, ScPO_4$ (۴) $AlPO_4, MgSO_4$ (۳) $CaSO_4, MgSO_4$ (۲) $AlPO_4, ScPO_4$ (۱)

۲۰۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش پذیری هالوژن‌ها، با افزایش جرم مولی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- واکنش پذیری فلزهای گروه‌های ۱ و ۲، با افزایش عدد اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- در عنصرهای اصلی دوره‌ها، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- با افزایش عدد اتمی عنصرهای گروه‌های اصلی، شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- هر چه شمار لایه‌های اشغال‌شده اتم فلزهای قلیایی کم‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۰۲- در ۵ گرم سدیم فسفید، در مجموع چند یون وجود دارد و اگر این شمار از یون‌های سدیم در ۵ لیتر از محلولی وجود داشته باشد، غلظت یون سدیم در آن، چند ppm خواهد بود؟ (جرم هر میلی لیتر محلول، ۱ گرم در نظر گرفته شود، $(Na = ۲۳, P = ۳۱ : g.mol^{-1})$)

$۶۹۰, ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ (۴) $۳۴۵, ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ (۳) $۳۴۵, ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$ (۲) $۶۹۰, ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$ (۱)

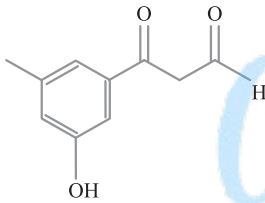
۲۰۳- ۴۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید را با آب مقطر تا حجم ۲۵۰ میلی لیتر رقیق می‌کنیم. اگر ۱۰ میلی لیتر از این محلول رقیق شده بتواند با ۰/۰۲ مول روی هیدروکسید واکنش کامل دهد، غلظت محلول نیتریک اسید اولیه چند مولار بوده است؟

(معادله واکنش موازنه شود.) $HNO_3(aq) + Zn(OH)_2(s) \rightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + H_2O(l)$

(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۵

۲۰۴- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» داده شده، درست است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$

- سه گروه عاملی متفاوت دارد.
- جرم مولی آن برابر ۱۷۸ گرم است.
- شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول آن برابر است.
- شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول پنتن برابر است.



(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۰۵- به جای a و b در جدول مقابل، به ترتیب از راست به چپ، کدام عددها را می‌توان قرار داد؟ $(H = ۱, C = ۱۲ : g.mol^{-1})$

آنتالپی سوختن (kJ.mol ⁻¹)	ارزش سوختی (kJ.g ⁻¹)	ماده آلی
-۸۹۰	۵۵/۵	CH ₄ (g)
-۱۵۶۰	۵۲/۰	C ₇ H ₈ (g)
b	a	C ₇ H ₈ (g)

(۱) -۲۲۳۰, ۴۷/۲
(۲) -۲۲۳۰, ۵۰/۷
(۳) -۴۵۸۰, ۴۷/۲
(۴) -۴۵۸۰, ۵۰/۷

۲۰۶- درباره الکل‌های یک‌عاملی و کربوکسیلیک اسیدهای یک‌عاملی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$

- نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.
- در هر دو دسته، بخش ناقطبی می‌تواند زنجیره هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد.
- واکنش آن‌ها با یکدیگر برگشت پذیر است و در آن، عدد اکسایش اتم‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.
- نسبت جرم مولی دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ‌تر از یک است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

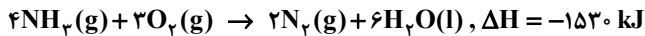
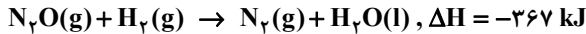
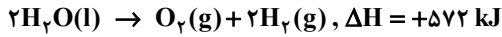
۲۰۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) $(RCOO)_2Mg$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.
- (ب) $RCOONa$ در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد.
- (پ) آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.
- (ت) بین مولکول‌های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.

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



۲۰۸- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی مقابل:



ΔH واکنش: $4NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

$$-1008 \text{ (۴)} \quad +1008 \text{ (۳)} \quad -1080 \text{ (۲)} \quad +1080 \text{ (۱)}$$

۲۰۹- با توجه به داده‌های جدول زیر، برای واکنش: $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ ، سرعت واکنش در بازه زمانی ۲۵ تا ۳۰ ثانیه، چند مول بر لیتر بر ثانیه می‌تواند باشد؟

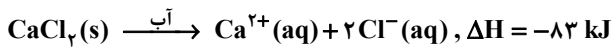
زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
[NOBr]	۰/۰۴۰۰	۰/۰۳۰۳	۰/۰۲۴۴	۰/۰۲۰۴	۰/۰۱۷۵

$$1/2 \times 10^{-4} \text{ (۱)}$$

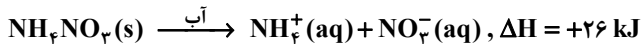
$$1/5 \times 10^{-5} \text{ (۲)}$$

$$1/8 \times 10^{-4} \text{ (۳)}$$

$$8/5 \times 10^{-5} \text{ (۴)}$$



۲۱۰- با توجه به معادله‌های گرمایشیمیایی مقابل:



کدام مطلب، درست است؟

(۱) انحلال مخلوطی به نسبت مولی برابر از این دو ماده در آب، گرماده است.

(۲) از انحلال $NH_4NO_3(s)$ برای گرم کردن محل آسیب‌دیده بدن، استفاده می‌شود.

(۳) از انحلال $0/2$ مول $NH_4NO_3(s)$ در آب، $2/5$ کیلوژول انرژی گرمایی با محیط تبادل می‌شود.

(۴) روند تغییر انحلال‌پذیری $CaCl_2(s)$ در آب نسبت به دما، مشابه انحلال‌پذیری شمار زیادی از نمک‌های دیگر است.

۲۱۱- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش: $HNO_3(aq) + P_4(s) + 8H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + NO(g)$ ، پس از موازنه کامل معادله آن،

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو نوع اسید، برابر است.

• شمار الکترون‌های مبادله‌شده در این واکنش، ۲۰ برابر ضریب استوکیومتری ماده کاهنده است.

• مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، ۵ برابر ضریب استوکیومتری فسفریک اسید است.

• مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.

• مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر است.

$$1 \text{ (دو)} \quad 2 \text{ (سه)} \quad 3 \text{ (چهار)} \quad 4 \text{ (پنج)}$$

۲۱۲- اگر از آبکافت استری با فرمول مولکولی $C_9H_7CO_2$ ، بوتانول تشکیل شود، فرمول شیمیایی کربوکسیلیک اسید تشکیل شده کدام است و

برای تشکیل ۲۹ گرم از این اسید، چند گرم از این استر باید در شرایط مناسب آبکافت شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

$$43, C_5H_{11}COOH \text{ (۴)} \quad 43, C_4H_9COOH \text{ (۳)} \quad 38, C_5H_{11}COOH \text{ (۲)} \quad 38, C_4H_9COOH \text{ (۱)}$$

$$E^\circ(Co^{2+} / Co) = -0/28 \text{ V}, E^\circ(Ag^+ / Ag) = +0/8 \text{ V}$$

۲۱۳- با توجه به مقدار E° الکترودهای مقابل:

$$E^\circ(Mg^{2+} / Mg) = -2/37 \text{ V}, E^\circ(Fe^{2+} / Fe) = -0/44 \text{ V}$$

$$E^\circ(Zn^{2+} / Zn) = -0/76 \text{ V}$$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• منیزیم، کاهنده‌تر از روی و روی، کاهنده‌تر از کبالت است.

• واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کبالت (II)، در جهت طبیعی پیشرفت دارد.

• برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب‌تر از فلزهای دیگر است.

• E° سلول گالوانی «منیزیم - کبالت»، $1/5$ برابر E° سلول گالوانی «منیزیم - روی» است.

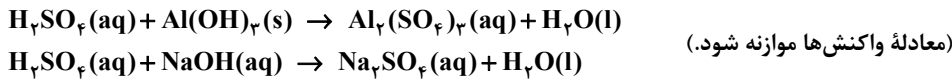
$$1 \text{ (یک)} \quad 2 \text{ (دو)} \quad 3 \text{ (سه)} \quad 4 \text{ (چهار)}$$



۲۱۴- برای واکنش کامل سولفوریک اسید با کدام یک از دو نمونه محلول زیر، حجم بیشتری از محلول ۱/۰ مولار این اسید مصرف می‌شود و این حجم برابر چند میلی‌لیتر است؟

الف) ۰/۰۳ مول آلومینیم هیدروکسید

ب) ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول 0.2 mol.L^{-1} سدیم هیدروکسید



الف، ۴۵۰ (۱) ب، ۴۵۰ (۲) الف، ۵۰۰ (۳) ب، ۵۰۰ (۴)

۲۱۵- بر پایه نظریه آرنیوس، خواص فراورده واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فراورده واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی‌گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی آن، ۵۰ درصد تغییر می‌دهد؟ (حجم محلول پایانی، ۲/۵ لیتر در نظر

گرفته شود، $\log 3 \approx 0.5$, $\text{Li} = 7$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

۱۱/۲۵, Cl_2O_5 (۱) ۱۱/۲۵, CaO (۲) ۲۲/۵, K_2O (۳) ۲۲/۵, SO_2 (۴)

۲۱۶- با توجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• در این روش، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آند به دست می‌آید.

• در این فرایند، تنها حالت‌های مایع و جامد از مواد مختلف دخالت دارد.

• در سلول برقکافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول MgCl_2 ، تجزیه می‌شود.

• هیدروکلریک اسید لازم را از واکنش گاز کلر آزادشده با گاز هیدروژن، تأمین می‌کنند.

• نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه‌ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می‌دهند.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۲۱۷- اگر K_a یک اسید ضعیف (HA) برابر 2×10^{-6} و K_b یک باز ضعیف (XOH) برابر 4×10^{-4} باشد، غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۲ مولار اسید، چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۰/۰۱ مولار باز و درصد یونش باز، چند برابر درصد یونش اسید است؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. با توجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آن‌ها قبل و بعد از یونش، به تقریب یکسان در نظر گرفته شود.)

۲۵,۰/۰۱ (۱) ۲۰,۰/۰۱ (۲) ۲۵,۰/۱ (۳) ۲۰,۰/۱ (۴)

۲۱۸- کدام یون، شعاع کوچک‌تری دارد؟

${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ (۱) ${}_{9}\text{F}^{-}$ (۲) ${}_{11}\text{Na}^{+}$ (۳) ${}_{8}\text{O}^{2-}$ (۴)

۲۱۹- کدام موارد زیر درست‌اند؟

الف) در واکنش‌های گرماگیر، فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها پایدارترند.

ب) انرژی فعال‌سازی سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کم‌تر است.

پ) سرعت انجام واکنش‌های گرماده بیشتر از سرعت انجام واکنش‌های گرماگیر است.

ت) مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک‌مرحله‌ای، اما مبدل‌های خودروهای دیزلی، دومرحله‌ای‌اند.

الف، ۱ (۱) الف، ۲ (۲) ب، ۳ (۳) ب، ۴ (۴)

۲۲۰- ۱ مول گاز A و ۴۱/۰ مول گاز D را در یک ظرف دربسته با حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر تا برقرارشدن تعادل $2\text{E}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{A}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ ، گرم

می‌کنیم. اگر در حالت تعادل، ۲/۰ مول گاز A در ظرف واکنش باقی مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟

۹۸۰ (۱) ۸۹۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۷۰۰ (۴)



۱۹۵- گزینه (۴)

(شیمی ۳- فصل ۳- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

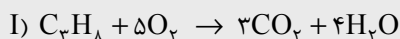
همه عبارت‌های داده‌شده درست‌اند.

بررسی عبارت پنجم: بار یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} برابر است و از آنجایی که Mg^{2+} شعاع کوچک‌تری دارد، چگالی بار آن بیشتر است. هم‌چنین بار یون‌های S^{2-} و O^{2-} یکسان، اما شعاع S^{2-} بزرگ‌تر از O^{2-} است؛ از این رو چگالی بار S^{2-} کم‌تر می‌باشد.

۱۹۶- گزینه (۳)

(شیمی ۱- فصل ۲- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

معادله موازنه‌شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$\frac{\Delta \text{mol } O_p}{1 \text{ mol } C_p H_8} \times \frac{3 \text{ mol } C_p H_8}{3 \times 0} = 1 / 5 \text{ mol } O_p$$

از سوختن کامل $0/3$ مول پروپان، $0/9$ مول CO_p تولید می‌شود که این مقدار CO_p در واکنش با منیزیم اکسید، $0/9$ مول $MgCO_p$ تولید می‌کند:

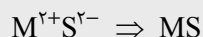
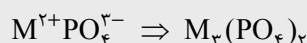
$$0/9 \text{ mol } MgCO_p \times \frac{84 \text{ g } MgCO_p}{1 \text{ mol } MgCO_p} = 75/6 \text{ g } MgCO_p$$

۱۹۷- گزینه (۲)

(شیمی ۳- فصل ۲- صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

MS_p ، MPO_p ، ScX_p و XCl_p وجود خارجی ندارند.

با توجه به فرمول MO و توضیحات داده‌شده، فلز M تنها دارای کاتیون پایدار M^{2+} است؛ بنابراین با توجه به فرمول یون‌های نیتريد (N^{3-}) و کربنات (CO_3^{2-}) ، فرمول‌های $M_p N_p$ و MCO_p درست و با توجه به فرمول یون‌های فسفات (PO_4^{3-}) و سولفید (S^{2-}) ، فرمول‌های MPO_p و MS_p نادرست‌اند:

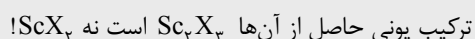


حالا بریم سراغ نافلز X :

عدد اکسایش X در XO_p برابر با $+6$ است و طبق توضیحات سؤال، شمار الکترون‌های ظرفیتی X نیز برابر ۶ است؛ پس X نافلزی از گروه ۱۶ (S یا Se) است.

● ScX_p : فلز اسکاندیم (Sc) تنها دارای کاتیون پایدار Sc^{3+} و

نافلز گروه ۱۶ دارای آنیون پایدار X^{2-} است؛ بنابراین فرمول



● XCl_p : اگر X از گروه ۱۶ باشد، شمار کل الکترون‌های ظرفیتی این مولکول برابر ۲۷ خواهد بود و اتم X از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کند؛ پس این ترکیب وجود خارجی ندارد.



● $Na_p XO_p$: می‌تواند همان یون سولفات باشد؛ پس

این ترکیب هم وجود دارد.

شیمی

۱۹۱- گزینه (۱)

(شیمی ۲- فصل ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

در دمای اتاق، برم (Br_2) به حالت مایع است، در حالی که سه عنصر دیگر، جامد هستند.

۱۹۲- گزینه (۴)

(شیمی ۱- فصل ۳- صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) هوای پاک را می‌توان محلولی از گازها در نظر گرفت، نه هوای شهرها که معمولاً آلوده و شامل ذرات گرد و غبار هم هست! (ت) چی شده؟! مخلوط‌ها انواع مختلفی دارند که یکی از آن‌ها محلول‌ها هستند. جای مخلوط و محلول رو جابه‌جا گفته!

۱۹۳- گزینه (۱)

(شیمی ۱- فصل ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

ابتدا باید عدد اتمی عنصر X را حساب کنیم:

روش اول:

$$\begin{cases} n + p = 79 \\ n - e = 9 \Rightarrow p = 34 \\ e = p + 2 \end{cases}$$

روش دوم:

$$\text{عدد اتمی} = \frac{\left(\begin{matrix} \text{تفاوت شمار} \\ \text{نوترون‌ها} \\ \text{و الکترون‌ها} \end{matrix} \right) + \left(\begin{matrix} \text{بار یون} \\ \text{با علامت} \end{matrix} \right) - \text{عدد جرمی}}{2}$$

$$= \frac{79 - 9 - 2}{2} = \frac{68}{2} = 34$$

توجه: نیازی به این کارها نبود! با توجه به گزینه‌ها، عدد اتمی X

یا ۳۴ است و یا ۳۹! با به نگاه معلومه که ۳۹ غلطه! زیرا در این حالت، تفاوت شمار الکترون‌ها $(41 = 39 + 2)$ و

نوترون‌ها $(40 = 39 - 1)$ برابر ۱ است و نه ۱۹!

عنصری با عدد اتمی ۳۴ در دوره چهارم جدول قرار دارد (عدد اتمی آن دو واحد کم‌تر از گاز نجیب دوره چهارم، یعنی Kr ۳۶ است.)

۱۹۴- گزینه (۲)

(شیمی ۲- فصل ۱- صفحه ۴۵)

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: هرگاه مقدار متان در هوای معدن زغال‌سنگ به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

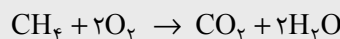
عبارت چهارم: ارزش سوختی (مقدار گرمای آزادشده به ازای سوختن یک گرم) بنزین بیشتر از زغال‌سنگ است. علاوه بر آن در سوختن بنزین، به ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده، مقدار کربن دی‌اکسید تولیدی، کم‌تر می‌باشد.



۱۹۸- گزینه (۱)

(شیمی ۱- فصل ۲- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

معادله واکنش سوختن کامل متان به صورت زیر است:



با توجه به این که متان و اکسیژن به طور کامل با هم واکنش داده‌اند، نسبت شمار مول‌های آن‌ها در مخلوط باید با نسبت ضریب استوکیومتری آن‌ها در معادله برابر باشد؛ یعنی مول اکسیژن باید دو برابر مول متان باشد:

$$\text{CH}_4 \text{ مول} = x \Rightarrow \text{جرم CH}_4 = 16x$$

$$\text{O}_2 \text{ مول} = 2x \Rightarrow \text{جرم O}_2 = 32 \times 2x = 64x$$

$$\text{جرم CH}_4 + \text{جرم O}_2 = 60 \text{ g} \Rightarrow 16x + 64x = 60$$

$$\Rightarrow x = \frac{60}{80} = \frac{3}{4} \text{ mol}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{CH}_4 \text{ حجم: } \frac{3}{4} \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} &= 3 \times 5.6 \text{ L} \\ \text{O}_2 \text{ حجم: } \frac{2 \times 3}{4} \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} &= 6 \times 5.6 \text{ L} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \text{تفاوت حجم} = 3 \times 5.6 / 6 = 16 / 8 \text{ L}$$

۱۹۹- گزینه (۲)

(شیمی ۱- فصل ۲- صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

عبارت‌های سوم و چهارم نادرست‌اند.

عبارت سوم: در فرایند هابر ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$)، آمونیاک را به شکل مایع از مخلوط واکنش جدا می‌کنند و پس از جمع‌آوری هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده، آن‌ها را به محفظه واکنش برمی‌گردانند.

عبارت چهارم: در فرایند هابر، براساس تفاوت نقطه جوش مواد، آمونیاک از مخلوط واکنش جدا می‌شود.

۲۰۰- گزینه (۳)

(شیمی ۱- فصل ۳- صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

باید نسبت جرم مولی آنیون به کاتیون را در CaSO_4 ، MgSO_4 ، AlPO_4 ، ScPO_4 حساب کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\text{جرم مولی آنیون}}{\text{جرم مولی کاتیون}} &= \left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{ScPO}_4 \rightarrow \frac{95}{45} = 2/1}{} \\ \frac{\text{AlPO}_4 \rightarrow \frac{95}{27} = 3/5}{} \\ \frac{\text{MgSO}_4 \rightarrow \frac{96}{24} = 4}{} \\ \frac{\text{CaSO}_4 \rightarrow \frac{96}{40} = 2/4}{} \end{array} \right.$$

۲۰۱- گزینه (۲)

(شیمی ۲- فصل ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

به‌جز عبارت آخر، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

در فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی و در نتیجه افزایش شمار لایه‌های الکترونی اشغال‌شده، واکنش‌پذیری فلز افزایش یافته و آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

۲۰۲- گزینه (۴)

(شیمی ۱- فصل ۳- صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

در هر مول سدیم فسفید (Na_3P)، ۴ مول یون (P^{3-}) و ۳ مول Na^+ و ۱ مول P^{3-} وجود دارد:

$$\text{جرم مولی Na}_3\text{P} = (3 \times 23) + 31 = 100 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{Na}_3\text{P مول} = 5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{100 \text{ g}} = 0.05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Na}^+ \text{ مول} = 0.05 \times 3 = 0.15 \text{ mol} \\ \text{P}^{3-} \text{ مول} = 0.05 \end{cases}$$

$$\text{مجموع مول یون‌ها} = 0.2 \text{ mol}$$

$$\text{یون } \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \times 0.2 \text{ mol} = \text{شمار کل یون‌ها}$$

$$\text{یون } 1.204 \times 10^{23}$$

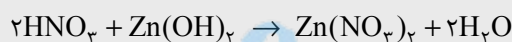
برای قسمت دوم سؤال، با توجه به این که جرم محلول ۵ کیلوگرم (۵۰۰۰ گرم) است، خواهیم داشت:

$$\text{ppm}(\text{Na}^+) = \frac{\text{جرم Na}^+}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.15 \times 23}{5000} \times 10^6 = 690$$

۲۰۳- گزینه (۳)

(شیمی ۱- فصل ۳- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

ابتدا باید به کمک واکنش، غلظت محلول رقیق شده نیتریک اسید را حساب کنیم:



روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم (L) غلظت مولی}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$$

$$\frac{x \times \frac{10}{1000}}{2 \times 1} = \frac{0.002}{1 \times 1}$$

$$\Rightarrow \frac{x \times \frac{10}{1000}}{2 \times 1} = \frac{0.002}{1 \times 1} \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$0.002 \text{ mol Zn(OH)}_2 \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol Zn(OH)}_2}$$

$$= 0.004 \text{ mol HNO}_3$$

$$\text{HNO}_3 \text{ غلظت مولی} = \frac{0.004 \text{ mol}}{\frac{10}{1000} \text{ L}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۰ میلی‌لیتر را از ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول رقیق شده برداشته‌ایم؛ پس غلظت ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول رقیق‌شده همان ۰/۴ مولار است (غلظت یک محلول مشخص، به مقدار آن بستگی ندارد). حالا به کمک رابطه معروف رقیق‌سازی، غلظت محلول اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\underbrace{M_1 V_1}_{\text{غلظت رقیق}} = \underbrace{M_2 V_2}_{\text{غلظت}} \Rightarrow M_1 \times 40 = 0.4 \times 250$$

$$\Rightarrow M_1 = 2.5 \text{ mol.L}^{-1}$$



۲۰۴- گزینه «۱»

(شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

• ترکیب مورد نظر دارای سه گروه عاملی هیدروکسیل (OH-)، کتون (C=O) و آلدیدی (C=O-H) است.

• در ساختار ترکیب مورد نظر، ۱۰ اتم کربن، ۱۰ اتم هیدروژن و ۳ اتم اکسیژن وجود دارد:

$$C_1 \cdot H_1 \cdot O_3 = (1 \cdot 12) + 10 + (3 \cdot 16) = 178 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

• شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول، یکسان و برابر ۱۰ است.
• شمار اتم‌های هیدروژن مولکول داده شده، مانند پنتن (C₅H₁₂)، برابر ۱۰ است.

۲۰۵- گزینه «۲»

(شیمی ۲- فصل ۲- صفحه ۷۱)

به کمک آنتالپی سوختن متان و اتان، می‌توان آنتالپی سوختن پروپان را حساب کرد. با توجه به این که تفاوت آنتالپی سوختن دو آلکان متوالی، تقریباً یکسان است، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} & \text{آنتالپی سوختن } C_3H_8 - \text{آنتالپی سوختن } C_2H_6 \\ &= \text{آنتالپی سوختن } CH_4 - \text{آنتالپی سوختن } C_2H_6 \\ &\Rightarrow C_3H_8 - (-1560) = -1560 - (-890) \\ &\Rightarrow C_3H_8 = -2230 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \\ &\Rightarrow \frac{2230}{44} = 50.7 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \end{aligned}$$

توجه: در این سؤال نیازی به محاسبه آنتالپی سوختن C₃H₈ هم نبود! با توجه به گزینه‌ها، آنتالپی سوختن این ماده، -۲۲۳۰ یا -۴۵۸۰ است. اگر هر دو عدد را بر جرم مولی این ماده (۴۴) تقسیم کنیم، فقط ۵۰/۷ با ارزش سوختی این ماده تطابق دارد:

$$\frac{2230}{44} = 50.7 \quad \frac{4580}{44} = 104$$

۲۰۶- گزینه «۲»

(شیمی ۲- فصل ۳- صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۶)

(شیمی ۳- فصل ۲- صفحه ۵۳)

عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند. بیایید همه عبارت‌ها را دونه‌دونه بررسی کنیم:

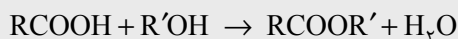
• دومین عضو هر خانواده، جزء پرکاربردترین ترکیب‌ها در زندگی روزانه هستند.

دومین عضو الکل‌های یک‌عاملی ← اتانول (C₂H₅OH) ⇌ ضد عفونی کننده و ...

دومین عضو کربوکسیلیک اسیدهای یک‌عاملی ← استیک اسید (CH₃COOH) ⇌ اسید سرکه و ...

• در الکل‌ها (ROH)، بخش ناقطبی فقط می‌تواند گروه کربنی باشد (R نمی‌تواند اتم هیدروژن باشد)، اما در اسیدها (RCOOH)، بخش ناقطبی (R)، هم می‌تواند هیدروژن و هم گروه کربنی باشد.

• واکنش الکل‌ها با اسیدها (واکنش استری شدن)، برگشت‌پذیر است و در آن، عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نمی‌کند:



• دومین عضو کربوکسیلیک اسیدها، استیک اسید با فرمول CH₃COOH و الکی دارای دو اتم کربن، همان اتانول با فرمول C₂H₅OH است.

$$\frac{\text{جرم مولی استیک اسید (C}_2\text{H}_4\text{O}_2)}{\text{جرم مولی اتانول (C}_2\text{H}_6\text{O)}} = \frac{60}{46} > 1$$

۲۰۷- گزینه «۱»

(شیمی ۳- فصل ۱- صفحه‌های ۸ و ۹)

عبارت‌های (الف) و (ت) درست‌اند.

(الف) (RCOO)₂Mg، برخلاف صابون در آب حل نمی‌شود و رسوب می‌کند.

(ب) RCOONa (صابون جامد) در آب حل شده و یون‌های آن در آب تفکیک می‌شوند ولی درون آب سخت (آب حاوی مقادیر زیادی از یون‌های Ca²⁺ و Mg²⁺)، بخش آنیونی آن (RCOO⁻) با کاتیون‌های Ca²⁺ و Mg²⁺ واکنش داده و رسوب می‌کند. در ضمن قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت کاهش می‌یابد، نه این که کلاً قدرت پاک‌کنندگی نداشته باشد.

(پ) آب سخت دارای مقادیر زیادی از یون‌های کلسیم و منیزیم است. پتاسیم رو اضافه گفته!

(ت) مولکول‌های چربی ناقطبی‌اند و با سر ناقطبی مولکول‌های صابون، جاذبه برقرار می‌کنند.

۲۰۸- گزینه «۴»

(شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

برای رسیدن به واکنش اصلی، واکنش سوم را در ۱/۳ (به خاطر ۲NH₃)، واکنش دوم را در ۳ (به خاطر ۳N₂O) ضرب می‌کنیم و در آخر به منظور حذف H₂ و O₂ واکنش اول را در ۳/۴ ضرب می‌کنیم.

$$\begin{aligned} \Delta H(\text{واکنش}) &= \frac{3}{4} \Delta H_1 + 3 \Delta H_2 + \frac{1}{4} \Delta H_3 \\ &= \frac{3}{4} (572) + 3(-367) + \frac{1}{4} (-1530) \\ &= 3(286 - 367) - 765 = -243 - 765 = -1008 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۲۰۹- گزینه «۳»

(شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

بازه زمانی ۲۵ تا ۳۰ ثانیه در جدول وجود ندارد، اما هیچ دشواری نداریم! با توجه به این که سرعت واکنش با گذشت زمان کاهش می‌یابد، می‌توان نتیجه گرفت که سرعت در بازه زمانی ۲۵ تا ۳۰ ثانیه، بیشتر از بازه ۳۰ تا ۴۰ ثانیه و کم‌تر از بازه ۲۰ تا ۳۰ ثانیه است. حالا ببینیم چرا؟ سرعت در بازه ۳۰ تا ۴۰، میانگین سرعت در بازه‌های ۳۰ تا ۳۵ و ۳۵ تا ۴۰ است.

$$\begin{aligned} \bar{R}(30-40) &= \frac{\bar{R}(30-35) + \bar{R}(35-40)}{2} \\ \Rightarrow \bar{R}(30-35) &> \bar{R}(30-40) > \bar{R}(35-40) \end{aligned}$$



• عدد اکسایش N و P در اسیدهای HNO₃ و H₃PO₄ برابر با +۵ است.

• در واکنش مورد نظر، P_۴ اکسایش یافته و ماده کاهنده است. ضریب این ماده برابر ۳ است. براساس معادله موازنه شده، شمار الکترون‌های مبادله شده برابر ۶۰ است:

تغییر عدد اکسایش × زیروند × ضریب = شمار الکترون‌های هراتم در کاهنده کاهنده مبادله شده

$$= 3 \times 4 \times 5 = 60$$

• عدد اکسایش ۱۲ اتم فسفر موجود در واکنش، در مجموع ۶۰ = ۱۲ × ۵ درجه تغییر کرده است. از طرفی ضریب فسفریک اسید (H₃PO₄) برابر ۱۲ است:

$$\frac{60}{12} = 5$$

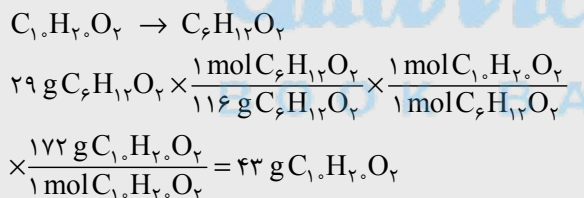
• مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر ۳۱ (۲ + ۳ + ۸ = ۳۱) و مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر ۳۲ (۱۲ + ۲۰ = ۳۲) است.

• مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های فسفر (۱۲ × ۵ = ۶۰) با مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن (۲۰ × ۳ = ۶۰) یکسان است.

۲۱۲- گزینه «۴» (شیمی ۲- فصل ۳- صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

استر داده شده، ۱۰ اتم کربن دارد؛ بنابراین مجموع شمار اتم‌های کربن الکل و اسید سازنده آن باید برابر ۱۰ باشد. بوتانول یک الکل ۴ کربنی است؛ در نتیجه اسید سازنده استر باید ۶ کربنی باشد:

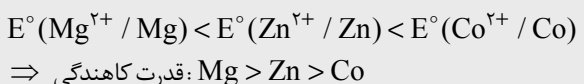
C_nH_{2n+1}COOH یا C_nH_{2n}O_۲ فرمول عمومی اسیدها
 ⇒ C_۵H_{۱۱}COOH یا C_۶H_{۱۲}O_۲
 از آبکافت هر مول استر، ۱ مول اسید تولید می‌شود:



۲۱۳- گزینه «۲» (شیمی ۳- فصل ۲- صفحه‌های ۴۶ و ۴۹)

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

• هر چه E^۰ نیم سلول یک فلز کم‌تر باشد، فلز مورد نظر قدرت کاهندگی بیشتری دارد.



• قدرت کاهندگی فلز نقره کم‌تر از کبالت است (E^۰ نقره بیشتر است)؛ بنابراین واکنش فلز نقره با محلول حاوی کبالت (II) به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

• برای حفاظت کاتدی اشیای آهنی باید از فلزی با قدرت کاهندگی بیشتر (E^۰ کم‌تر) نسبت به فلز آهن استفاده کرد که در شرایط خوردگی، نقش آند را ایفا کند. در بین فلزهای داده شده، منیزیم و روی برای حفاظت کاتدی آهن مناسب‌اند که منیزیم به دلیل داشتن E^۰ کم‌تر، گزینه مناسب‌تری است.

از طرفی سرعت در بازه ۲۵ تا ۳۰ ثانیه، بیشتر از ۳۰ تا ۳۵ ثانیه است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\bar{R}(25-30) > \bar{R}(30-35) > \bar{R}(30-40)$$

برای بازه ۲۰ تا ۳۰ ثانیه، می‌توان نوشت:

$$\bar{R}(20-30) = \frac{\bar{R}(20-25) + \bar{R}(25-30)}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}(20-25) > \bar{R}(20-30) > \bar{R}(25-30)$$

فلاصه این‌که،

$$\bar{R}(30-40) < \bar{R}(25-30) < \bar{R}(20-30)$$

$$\bar{R}(\text{واکنش})(30-40) = \frac{\bar{R}(\text{NOBr})}{2} = \frac{0/0204 - 0/0175}{10} = 1/45 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش})(20-30) = \frac{\bar{R}(\text{NOBr})}{2} = \frac{0/0244 - 0/0204}{10} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

در بین گزینه‌ها فقط عدد گزینه (۳) بین ۱/۴۵ × ۱۰^{-۴} و ۲ × ۱۰^{-۴} است.

۲۱۰- گزینه «ا» (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه ۹۴)

انحلال CaCl_۲ در آب گرماده و انحلال NH_۴NO_۳ در آب گرماگیر است و مقدار گرمای آزاد شده به ازای انحلال ۱ مول CaCl_۲ (۸۳ kJ) بیشتر از مقدار گرمای مصرف شده به ازای انحلال ۱ مول NH_۴NO_۳ (۲۶ kJ) است؛ بنابراین فرایند انحلال تعداد مول برابری از این دو ماده در آب، در مجموع گرماده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): با توجه به گرماگیر بودن انحلال NH_۴NO_۳، از آن می‌توان برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی و بسته‌های سرمازا استفاده کرد.
 گزینه (۳):

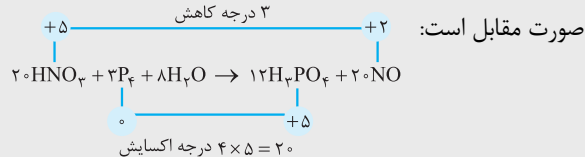
$$0/2 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{26 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3} = 5/2 \text{ kJ}$$

گزینه (۴): با توجه به گرماده بودن انحلال CaCl_۲ در آب می‌توان گفت که انحلال پذیری این نمک با افزایش دما کاهش می‌یابد؛ در حالی که نمودار انحلال‌پذیری بسیاری از نمک‌ها بر حسب دما، صعودی است.

۲۱۱- گزینه «۳» (شیمی ۳- فصل ۲- صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

به‌جز عبارت چهارم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

معادله موازنه شده واکنش به

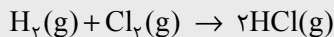


۱- هرچند طراح منظورش این بوده، اما در واقعیت می‌تونه این‌جوری نباشه! به هر حال این موضوع در کتاب درسی مطرح نشده! فعلاً در همین حد بدونید کفایت می‌کنه!



• پس گاز کلر پیه؟

- منیزیم کلرید مذاب برقکافت می‌شود و نه محلول آن!
- با توجه به شکل صفحه ۵۶ کتاب شیمی دوازدهم، درسته! گاز کلر آزاد شده در طی برقکافت، در تهیه هیدروکلریک اسید استفاده می‌شود. گاز کلر می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد تا HCl به دست آید:



- منیزیم در آب دریا به صورت یون $(Mg^{2+}(aq))$ وجود دارد. **فرد فلز منیزیم رو که نداریم!**

«۲۱۷- گزینه (۴)» (شیمی ۳ - فصل ۱ - صفحه‌های ۲۲ تا ۳۰)

رابطه ثابت یونش را برای اسید و باز می‌نویسیم:

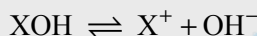


$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{M - [H^+]} \approx \frac{[H^+]^2}{M}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} = \frac{[H^+]^2}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow [H^+]^2 = 4 \times 10^{-8}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{درصد یونش اسید} = \frac{[H^+]}{M} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-2}} \times 100 = 1$$



$$K_b = \frac{[X^+][OH^-]}{M - [OH^-]} \approx \frac{[OH^-]^2}{M}$$

$$4 \times 10^{-4} = \frac{[OH^-]^2}{10^{-2}} \Rightarrow [OH^-]^2 = 4 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

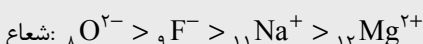
$$\text{درصد یونش باز} = \frac{[OH^-]}{M} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-3}}{10^{-2}} \times 100 = 20$$

و در آخر خواهیم داشت: $\frac{[H^+]}{\text{اسید}} = \frac{2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-2}} = 0.01$

$\frac{\text{درصد یونش باز}}{\text{درصد یونش اسید}} = \frac{20}{1} = 20$

«۲۱۸- گزینه (۱)» (شیمی ۳ - فصل ۳ - صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

همه یون‌های داده‌شده، ۱۰ الکترون دارند. در بین یون‌های هم‌الکترون، شعاع کاتیون‌ها از آنیون‌ها کوچک‌تر است و هرچه مقدار بار کاتیون بیشتر باشد، شعاع آن کوچک‌تر می‌باشد:



۱- در شکل کتاب درسی فقط نشان داده شده که از گاز کلر می‌توان برای تهیه هیدروکلریک اسید استفاده کرد ولی به واکنش تهیه آن اشاره نشده است. از واکنش‌های دیگری مانند $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$ نیز برای تهیه هیدروکلریک اسید استفاده می‌شود.

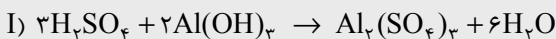
$$E^\circ(\text{کم‌تر}) - E^\circ(\text{بیشتر}) = E^\circ(\text{آند}) - E^\circ(\text{کاتد}) = E^\circ(\text{سلول})$$

$$E^\circ(Mg - Co) = -0.28 - (-2.37) = 2.09 \text{ V}$$

$$E^\circ(Mg - Zn) = -0.76 - (-2.37) = 1.61 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \frac{2.09}{1.61} \approx 1.3$$

«۲۱۴- گزینه (۱)» (شیمی ۱ - فصل ۳ - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)



$$H_2SO_4 \text{ محلول} = 0.3 \text{ mol } Al(OH)_3$$

$$\times \frac{3 \text{ mol } H_2SO_4}{2 \text{ mol } Al(OH)_3} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 450 \text{ mL محلول}$$



$$NaOH \text{ مول} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \times 0.3 \text{ L} = 0.06 \text{ mol}$$

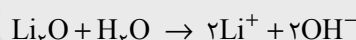
$$H_2SO_4 \text{ محلول} = 0.06 \text{ mol } NaOH \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{2 \text{ mol } NaOH}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 300 \text{ mL محلول}$$

«۲۱۵- گزینه (۲)» (شیمی ۳ - فصل ۱ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶ و ۲۸ تا ۳۰)

لیتیم اکسید (Li_2O)، یک اکسید فلزی است و باز آرنیوس به حساب می‌آید. در بین گزینه‌های داده‌شده، K_2O و CaO نیز باز آرنیوس هستند.

با حل کردن مقداری Li_2O در آب، pH آب افزایش می‌یابد و طبق گفته سؤال از ۷ به $10/5$ ($10/5 = 7 + (\frac{5}{100} \times 7)$) می‌رسد.



$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-10/5}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-10/5}} = 10^{-3/5}$$

$$= 10^{-4} \times 10^{0/5} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\xrightarrow{V=2/5L} OH^- \text{ مول} = 2/5 \times 3 \times 10^{-4} = 7/5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

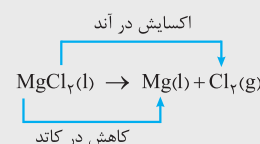
$$7/5 \times 10^{-4} \text{ mol } OH^- \times \frac{1 \text{ mol } Li_2O}{2 \text{ mol } OH^-} \times \frac{30 \text{ g } Li_2O}{1 \text{ mol } Li_2O}$$

$$\times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = \frac{7/5 \times 15}{10} = 11/25 \text{ mg } Li_2O$$

«۲۱۶- گزینه (۳)» (شیمی ۳ - فصل ۲ - صفحه ۵۶)

عبارت‌های دوم، سوم و پنجم نادرست‌اند.

• کاملاً درسته!





۲۱۹- گزینه «۴»

(شیمی ۳ - فصل ۴ - صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست‌اند.

الف) در واکنش‌های گرماگیر، فراورده‌ها سطح انرژی بالاتر و در نتیجه پایداری کم‌تری دارند.

ب) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن، در هوا و دمای اتاق می‌سوزد و این موضوع نشان می‌دهد که انرژی فعال‌سازی سوختن فسفر سفید کم‌تر است.

پ) سرعت واکنش یک کمیت سینتیکی است و به گرماده یا گرماگیر بودن واکنش ارتباطی ندارد.

ت) واکنش‌های حذف CO و C_xH_y در هر دو نوع مبدل، یکسان است، اما با توجه به این‌که با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، نمی‌توان اکسیدهای نیتروژن خروجی از خودروهای دیزلی را به گاز نیتروژن تبدیل کرد، مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی ساختار متفاوتی دارند و در یک قسمت از آن‌ها با ورود آمونیاک و انجام واکنش $NO + NO_2 + 2NH_3 \rightarrow 2N_2 + 3H_2O$ ، اکسیدهای نیتروژن به گاز N_2 تبدیل می‌شوند؛ فاصله این‌که مبدل خودروهای دیزلی برخلاف خودروهای بنزینی، دومرحله‌ای‌اند.

۲۲۰- گزینه «۳»

(شیمی ۳ - فصل ۴ - صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)



مول اولیه: ۱ ۰/۴۱ ۰

مول تعادلی: $1-2x$ ۰/۴۱-x $2x$

$$A \text{ مول تعادلی } = 0/2 \Rightarrow 1-2x = 0/2 \Rightarrow 2x = 0/8$$

$$\Rightarrow x = 0/4$$

$$\Rightarrow D \text{ مول تعادلی } = 0/41 - 0/4 = 0/01$$

$$E \text{ مول تعادلی } = 2x = 0/8$$

حجم ظرف ۰/۵ لیتر است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$K = \frac{[E]^2}{[A]^2[D]} = \frac{(0/8)^2}{(0/2)^2(0/01)} = \frac{1/6 \times 1/6 \times 0/5}{0/4 \times 0/4 \times 0/01} = \frac{8}{0/01} = 800$$



۱۴۰۱



دفترچه شماره ۲
آزمون اختصاصی

داخل کشور

ویژه نظام آموزشی ۲-۳-۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور - ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۵

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
۳	زمین شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه



۲۱۱- از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، چند عنصر در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم خود، تنها یک الکترون دارند؟

۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۲۱۲- اگر هر لیتر هگزان (مایع) 0.645 گرم جرم داشته باشد، 40 لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به طور کامل

می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

۱/۵۶، ۰/۶ (۱) ۲/۸۵، ۰/۶ (۲) ۱/۵۶، ۰/۳ (۳) ۲/۸۵، ۰/۳ (۴)

۲۱۳- نام چند ترکیب شیمیایی زیر، درست است؟

• ZnF_2 : روی دی‌فلوئورید • $CuCl$: مس (I) کلرید • FeO : آهن (II) اکسید

• N_2O_3 : دی‌نیتروژن تری‌اکسیژن • ScP : اسکاندیم (III) فسفید • $Al_2(CO_3)_3$: آلومینیم کربنات

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۱۴- درباره عنصری که اتم آن دارای 10 الکترون با عدد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ و 7 الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ است، چند مورد از مطالب

زیر درست است؟

• در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.

• در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطه دسته d است.

• شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ اتم آن با شمار همین الکترون‌ها در اتم Ti برابر است.

• شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، $\frac{1}{3}$ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۱۵- چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جمله «.....» مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیشتر است» گذاشته شود، مفهوم علمی

درستی را در بر خواهد داشت؟

• شمار الکترون‌های ناپیوندی • شمار الکترون‌های پیوندی • پایداری

• واکنش پذیری • گشتاور دوقطبی

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۱۶- کدام مطلب درباره آلکان‌ها درست است؟

(۱) مواد بسیار سمی‌اند و باعث مرگ می‌شوند.

(۲) تمایل آن‌ها به انجام واکنش، مانند آلکن‌هاست.

(۳) شستن دست با آلکان‌ها در درازمدت، به بافت پوست زبان می‌رساند.

(۴) تنفس بخار بنزین، هنگام برداشتن آن از باک خودرو با شلنگ، به دلیل واکنش‌پذیری پایین آلکان‌ها، چندان خطرناک نیست.

۲۱۷- با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می‌شود؟

• شماره گروه • شماره دوره • شمار ایزوتوپ‌ها

• عدد اتمی • عدد جرمی • شمار پروتون‌ها و الکترون‌های اتم

• شمار نوترون‌های اتم • زیرلایه در حال پرشدن اتم

(۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه

۲۱۸- گاز آزاد شده از واکنش کامل 40 گرم آلیاژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب، $1/10$ مول اتین را به اتان تبدیل

کند. حجم گاز آزاد شده از واکنش این آلیاژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است؟ ($Zn = 65 g.mol^{-1}$)

۶۷/۵، ۴/۴۸ (۱) ۸۷/۵، ۴/۴۸ (۲) ۶۷/۵، ۲/۲۴ (۳) ۸۷/۵، ۲/۲۴ (۴)

۲۱۹- اگر معادله انحلال‌پذیری یک نمک به صورت $S = -2\theta + 35$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره این نمک درست است؟

• انحلال‌پذیری آن در دمای $60^\circ C$ ، برابر 47 گرم در 100 گرم آب است.

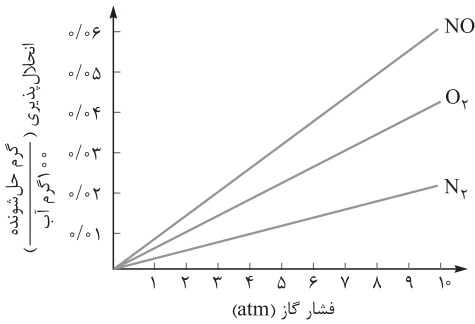
• محلول سیرشده آن در دمای $50^\circ C$ ، یک محلول 20 درصد جرمی است.

• روند انحلال‌پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال‌پذیری لیتیم سولفات است.

• با سرد کردن 150 گرم محلول سیرشده آن از دمای $50^\circ C$ به دمای $20^\circ C$ ، 6 گرم نمک رسوب می‌کند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۲۰- با توجه به نمودارهای شکل زیر، که انحلال پذیری گازها در آب در دمای 20°C را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- در فشار ۳ atm، انحلال پذیری گاز CO_2 می‌تواند برابر 0.03 گرم باشد.
- در فشار ۶ atm، انحلال پذیری گاز N_2 در آب شور، به بیش از 0.02 گرم می‌رسد.
- در فشار ۵ atm، تفاوت انحلال پذیری گازهای O_2 و NO ، برابر 0.02 گرم است.
- در دمای 50°C ، شیب تغییرات انحلال پذیری هر سه گاز، نسبت به نمودار داده شده، کاهش می‌یابد.
- اگر شیب تغییرات انحلال پذیری گاز X_2 ، بیش از گاز O_2 باشد، انحلال پذیری آن در فشار ۴ atm، می‌تواند برابر 0.02 گرم باشد.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۲۱- اگر مقدار مجاز گاز کلر حل شده در آب یک استخر شنا، برابر $1/2$ ppm و حجم آب استخر برابر ۸۵۲ مترمکعب باشد، برای ضدعفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می‌توان به دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب

استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود، $\text{Mg} = 24$ ، $\text{Cl} = 35.5$: g.mol^{-1})

(۱) $2/368, 1220/5$ (۲) $2/368, 1022/4$ (۳) $1/368, 1220/5$ (۴) $1/368, 1022/4$

۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

• خاصیت نافلزی عنصرهای گروه ۱۶ در مقایسه با عنصرهای گروه ۱۴ بیشتر است.

• روند تغییر واکنش پذیری عنصرهای گروه‌های ۲ و ۱۷ با افزایش عدد اتمی، عکس یکدیگر است.

• یک فلز قلیایی در مقایسه با سایر فلزهای هم‌دوره خود، فعالیت شیمیایی و پایداری بیشتری دارد.

• تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم $^{40}_{18}\text{A}$ ، با عدد اتمی عنصر گروه ۲ از دوره سوم برابر است.

• عنصر M با عدد اتمی ۲۹ یکی از عنصرهای گروه ۱۱ است و به صورت کاتیون‌های M^+ و M^{2+} در ترکیب‌های خود وجود دارد.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۲۳- در یک نمونه سدیم نیتريد، مجموع شمار یون‌ها برابر $10^{24} \times 612/3$ است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می‌شود؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Na} = 23$: g.mol^{-1})

(۱) $180, 44/8$ (۲) $120, 44/8$ (۳) $120, 33/6$ (۴) $180, 33/6$

۲۲۴- اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده از تجزیه گرمایی ۱۰ گرم کلسیم کربنات، برابر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده از سوختن کامل 0.03 مول گاز پروپان باشد، بازده درصدی واکنش تجزیه گرمایی کلسیم کربنات، کدام است؟



(۱) ۹۰ (۲) ۹۵ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

۲۲۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

• اتانوتیک اسید، همپار اتیل متانوات است.

• تفاوت جرم مولی نفتالن و پنتین، برابر جرم مولی متیل متانوات است.

• در مولکول آلکان‌های شاخه‌دار، برخی از اتم‌های کربن با سه یا چهار اتم کربن دیگر، پیوند دارند.

• نفت خام، مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده و سیرنشده حلقوی، راست‌زنجیر و شاخه‌دار است.

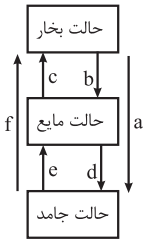
• فرمول «پیوند - خط» همان فرمول ساختاری است که در آن از چگونگی اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن چشم‌پوشی می‌شود.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۲۶- تفاوت گرمای سوختن کامل 0.5 مول گاز بوتان با گرمای سوختن کامل 0.5 مول گاز اتان، در شرایط یکسان، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ ، $\text{C}-\text{C}$ ، $\text{C}=\text{O}$ ، $\text{O}=\text{O}$ ، $\text{C}=\text{O}$ ، $\text{O}-\text{H}$ ، با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر ۴۱۴، ۳۴۸، ۴۹۵، ۸۰۰ و ۴۶۳ در

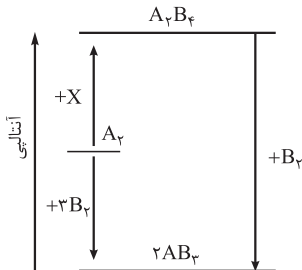
نظر گرفته شود.)

(۱) $607/5$ (۲) $670/5$ (۳) 1215 (۴) 1251



۲۲۷- کدام تغییر حالت فیزیکی مواد خالص، بر اثر تغییر انرژی، مطابق شکل مقابل، به ترتیب از راست به چپ به حالت‌های میعان، فرازش، چگالش و انجماد مربوط است؟

- (۱) a, c و b
- (۲) b, d, f و c
- (۳) e, a, f و d
- (۴) b, f, a و d



۲۲۸- با توجه به نمودار مقابل، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (همه گونه‌ها گازی شکل‌اند).

- (۱) دو
- (۲) سه
- (۳) چهار
- (۴) پنج

۲۲۹- دربارهٔ نمودار «غلظت-زمان» واکنش: $A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons 2X(g) + Y(g)$ ، که با مول‌های برابر از A و D آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟

- (۱) شیب نمودار X، در هر بازهٔ زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است.
- (۲) بنا به شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند.
- (۳) قبل از رسیدن به تعادل، نمودار D، به صورت نزولی است و شیب آن، عکس شیب نمودار X خواهد بود.
- (۴) اگر نمودارهای A و X، یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X، به یقین بیشتر از غلظت نهایی A خواهد بود.

۲۳۰- سرعت واکنش گازی $A + X \rightarrow D$ ، به ازای هر ۱۰ درجهٔ سلسیوس افزایش دما، به تقریب دو برابر می‌شود. اگر سرعت مصرف A در دمای ۲۵ درجهٔ

سلسیوس، برابر $4 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، به ازای چند درجهٔ سلسیوس افزایش دما، سرعت واکنش به $3/2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ می‌رسد؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۵۵

۲۳۱- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ پنتیل اتانوات، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) بوی خوش نوعی میوه، به آن مربوط است.
- (۲) گروه عاملی آن از سه اتم تشکیل شده است.
- (۳) در ساختار مولکول آن، دو پیوند دوگانه وجود دارد.
- (۴) در ساختار مولکول آن، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۵) از آبکافت یک مول از آن با بازده ۵۰ درصد، مقدار ۳۰ گرم اسید آلی مربوط، تشکیل می‌شود.

- (۱) پنج
- (۲) چهار
- (۳) سه
- (۴) دو

۲۳۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) پیوند کووالانسی، سنگ‌بنای تشکیل پلیمرهای سنتزی است.
- (۲) در هر مولکول انسولین، واحدهای تکرارشونده دارای اتم‌های C و H، اند.
- (۳) پلیمرها، درشت‌مولکول‌هایی‌اند که از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده‌اند.
- (۴) درشت‌مولکول‌های مختلف، خواص فیزیکی یکسان و خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

- (۱) چهار
- (۲) سه
- (۳) دو
- (۴) یک

۲۳۳- تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیهٔ برابر و دمای

یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟

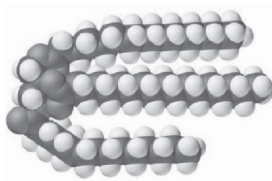
- (۱) $\text{HCl}, \text{HBr}, \text{H}_2\text{CO}_3$
- (۲) $\text{HOBr}, \text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$
- (۳) $\text{HCOOH}, \text{HNO}_3, \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- (۴) $\text{CH}_3\text{COOH}, \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}, \text{HCl}$

ترکیب	K_a
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	$6/5 \times 10^{-5}$
$\text{C}_7\text{H}_5\text{COOH}$	$1/4 \times 10^{-5}$
H_2CO_3	$4/3 \times 10^{-7}$
HOBr	2×10^{-9}
CH_3COOH	$1/8 \times 10^{-5}$

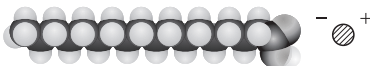
۲۳۴- شکل‌های روبه‌رو، مدل فضاپژکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها، درست است؟



a



b



c

الف - b و c، هر دو از اجزای سازنده چربی‌اند.

ب - a و c، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.

پ - از هر یک از ترکیب‌های a و b، می‌توان c را به دست آورد.

ت - مخلوط b با آب، با اضافه کردن c، به یک کلئید تبدیل می‌شود.

ث - a نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره بلند کربنی و c یک پاک‌کننده غیرصابونی است.

(۱) الف - ب - ث

(۲) الف - ت

(۳) پ - ت - ث

(۴) پ - ت

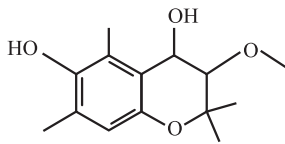
۲۳۵- کدام مطلب، درباره ترکیبی با ساختار روبه‌رو، نادرست است؟

(۱) دارای سه نوع گروه عاملی متفاوت است.

(۲) مولکول‌های آن می‌توانند با یکدیگر یا با مولکول آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بوتان است.

(۴) شمار عامل‌های هیدروکسیل مولکول آن با شمار اتم‌های کربن مولکول اتیلن گلیکول برابر است.



۲۳۶- اگر غلظت مولار یک نمونه محلول استیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول نیتریک اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد، کدام مطلب درست است؟

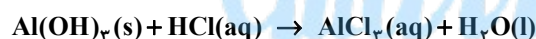
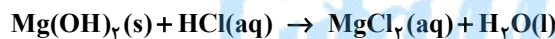
(۱) غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از غلظت آن‌ها در محلول II است.

(۲) با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می‌کند.

(۳) اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.

(۴) اگر غلظت اسید در یکی از محلول‌ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.

۲۳۷- ۵۰ میلی‌لیتر از یک شربت ضد اسید، دارای ۱/۱۶ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید و ۳/۹۰ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضد اسید، چند میلی‌لیتر شیرۀ معده با pH = ۱/۷، را خنثی می‌کند؟ (H = ۱, O = ۱۶, Mg = ۲۴, Al = ۲۷ : g.mol⁻¹)



(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱۷/۵ (۴)

۱۴ (۳)

۹/۵ (۲)

۷ (۱)

۲۳۸- باتری‌های «روی - نقره»، از جمله باتری‌های دکمه‌ای‌اند که در آن‌ها واکنش: $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{ZnO}(\text{s}) + 2\text{Ag}(\text{s})$ انجام می‌شود. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (Ag = ۱۰۸ g.mol⁻¹)

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}, E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.80 \text{ V}$$

(Ag = ۱۰۸ g.mol⁻¹) ؟ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• emf آن، برابر ۱/۵۶ ولت است.

• اتم‌های روی در آن، نقش کاهنده را دارند.

• اتم‌های نقره در آن، نقش اکسنده را دارند.

• روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می‌دهند.

• با آزاد شدن ۳/۰۱ × ۱۰^{۲۰} الکترون، ۵۴ میلی‌گرم فلز نقره در آن تشکیل می‌شود.

دو (۴)

سه (۳)

چهار (۲)

پنج (۱)

۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت آب، درست است؟

• جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است.

• واکنش کلی برقکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است.

• کاغذ pH در محلول پیرامون آند هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز درمی‌آید.

• شمار الکترون‌های مبادله‌شده در نیم‌واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است.

• نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم‌واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است.

پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

۲۴۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های سه‌اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند.
- کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.
- مولکول‌های چهاراتمی با فرمول عمومی AX_4 ، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.
- در مولکول‌های سه‌اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی (δ^-) نسبت داده می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴۱- کدام مورد، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می‌کند؟

«آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در مقایسه با بلور زیرا

(۱) $K_2O - Na_2O$ ، تفاوتی ندارد - بار الکتریکی آنیون و کاتیون در آن‌ها یکسان است.

(۲) $KBr - NaCl$ ، بیشتر است - کلر فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

(۳) $K_2O - CaO$ ، کم‌تر است - شعاع کاتیون در آن بزرگ‌تر است.

(۴) $MgO - MgF_2$ ، کم‌تر است - بار الکتریکی آنیون در آن کم‌تر است.

۲۴۲- در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می‌یابد؟

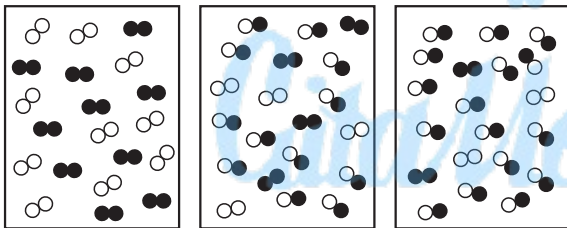


(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۴۳- با توجه به شکل‌های زیر، که پیشرفت واکنش: $2AD(g) \rightleftharpoons A_2(g) + D_2(g)$ ، را نشان می‌دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقه آغازی

چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش، کدام است؟ (واکنش در ۴۵ دقیقه،

به تعادل می‌رسد، هر ذره معادل ۱/۰ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود.)



t = ۰ min

t = ۲۵ min

t = ۴۵ min

(۱) $8, 2 \times 10^{-3}$

(۲) $8, 2 \times 10^{-4}$

(۳) $64, 2 \times 10^{-3}$

(۴) $64, 2 \times 10^{-4}$

۲۴۴- با توجه به واکنش: $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2X(g), \Delta H < 0$ ، چند مطلب زیر، درباره آن درست است؟

- با کاهش دما، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک‌تر می‌شود.
- افزایش فشار، سبب بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.
- کاهش فشار، سبب جابه‌جاشدن آن در جهت برگشت می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴۵- درباره تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- با فرض واکنش کامل، به ازای مصرف ۱/۰ مول پارازایلین، ۱۶/۶ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می‌شود.
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب‌تر است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلین، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد.
- تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلین دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می‌رسد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

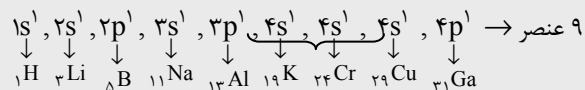


شیمی

۲۱۱- گزینه (ب)

(شیمی ۱- فصل ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

در دوره‌های اول تا چهارم جدول تناوبی، زیرلایه‌های ۱s تا 4p از الکترون اشغال می‌شوند. در این چهار دوره، زیرلایه‌های ۱s، ۲s، ۲p، ۳s، ۳p، ۴s و ۴p می‌توانند بیرونی‌ترین زیرلایه به حساب آیند. می‌خواهیم این زیرلایه‌ها تنها دارای ۱ الکترون باشند:



توجه: بهتر بود طراح محترم در جمله‌بندی سؤال به جای آخرین زیرلایه اشغال شده، از عبارت خارجی‌ترین زیرلایه اشغال شده استفاده می‌کرد. اگر طراح منظور آخرین زیرلایه اشغال شده باشد، در عناصر دسته d دوره چهارم، زیرلایه 3d آخرین زیرلایه اشغال شده می‌باشد که در این صورت تعداد عنصرهای مورد نظر ۸ تا می‌شد (از عناصر دسته d فقط 3d¹ 4s² شرایط مورد نظر سؤال را خواهد داشت) که تو گزینه‌ها نیست! پس باید نگاه به گزینه‌ها می‌شه فومید که طراح منظور خارجی‌ترین زیرلایه بوده، در این حالت در میان عناصر دسته d، ۲ عنصر (3d⁵ 4s¹، 3d¹ 4s¹) شرایط مورد نظر را دارند و پاسخ می‌شه ۹ عنصر.

۲۱۲- گزینه (۴)

(شیمی ۱- فصل ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و فصل ۲- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

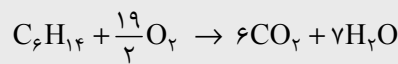
ابتدا باید حجم هگزان را به مول آن تبدیل کنیم: روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$40 \text{ L C}_6\text{H}_{14} \times \frac{0.645 \text{ g C}_6\text{H}_{14}}{1 \text{ L C}_6\text{H}_{14}} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}}{86 \text{ g C}_6\text{H}_{14}} = 0.3 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}$$

روش دوم: استفاده از فرمول:

$$\text{مول} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{40 \times 0.645}{86} = 0.3$$

حالا بریم سراغ واکنش سوختن کامل هگزان:



$$0.3 \text{ mol C}_6\text{H}_{14} \times \frac{19 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}} = \frac{57}{20} = 2.85 \text{ mol O}_2$$

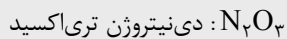
۲۱۳- گزینه (۳)

(شیمی ۱- فصل ۲- صفحه‌های ۵۳ و ۵۵ و فصل ۳- صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

نام ترکیب‌های CuCl، FeO، Al₃(CO₃)₃ درست است.

بررسی موارد نادرست:

ZnF₂: روی فلئورید (برای ترکیب‌های یونی، از پیشوندهای نشان‌دهنده شمار اتم‌های عناصر (مونو، دی، تری و ...) استفاده نمی‌شود).



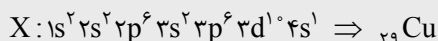
SCP: اسکاندیم فسفید (اسکاندیم فقط یک نوع کاتیون پایدار تشکیل می‌دهد و نباید برای آن از اعداد رومی استفاده کرد).

۲۱۴- گزینه (۲)

(شیمی ۱- فصل ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

به جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

عددهای کوانتومی n = ۳ و l = ۲ مربوط به زیرلایه 3d و عدد کوانتومی l = ۰ مربوط به زیرلایه‌های s است؛ بنابراین آرایش الکترونی عنصر مورد نظر به صورت زیر است:



• 29 Cu در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

• بله! کاملاً درست است.

• در اتم هر دو عنصر 29 Cu و 48 Ti، ۱۲ الکترون

با l = ۱ (3p⁶ 2p⁶) وجود دارد.

• در بیرونی‌ترین (خارجی‌ترین) زیرلایه اشغال شده 29 Cu، ۱ الکترون وجود دارد و عنصر 21 جدول تناوبی (3d¹ 4s²: [Ar]₁₈; 21Sc)، دارای ۳ الکترون ظرفیتی است.

توجه: با توجه به پاسخ‌نامه کلیدی سازمان سنجش، عبارت چهارم درست بوده و منظور طراح از آخرین زیرلایه اشغال شده اتم 29 Cu، خارجی‌ترین زیرلایه اشغال شده بوده! چی بگیم؟!

۲۱۵- گزینه (۳)

(شیمی ۱- فصل ۲- صفحه ۷۴)

به جز «پایداری»، بقیه موارد جمله داده شده را به درستی کامل می‌کنند.

شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار O₃ بیشتر از O₂ است. مولکول اوزون واکنش‌پذیری بیشتر و در نتیجه پایداری کم‌تری نسبت به مولکول اکسیژن دارد. هم‌چنین مولکول اوزون برخلاف اکسیژن، قطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.

۲۱۶- گزینه (۳)

(شیمی ۲- فصل ۱- صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

آلکان‌ها ناقطبی‌اند و می‌توانند بافت‌های چربی موجود در پوست را در خود حل کرده و به مرور به آن آسیب برسانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش ندارند، به همین دلیل میزان سمی بودن آن‌ها کم است.

گزینه (۲): آلکان‌ها برخلاف آلکن‌ها، تمایل چندانی به انجام واکنش ندارند.

گزینه (۴): درسته که آلکان‌ها واکنش‌پذیری کمی دارند اما با برداشتن بنزین از باک خودرو با شلنگ، بخارهای بنزین وارد شش‌ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس کشیدن دشوار می‌شود.



۲۱۷- گزینه «۲»

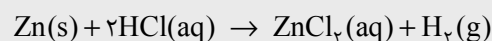
(شیمی ۱- فصل ۱- صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۲۸ تا ۳۱)

با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، شماره گروه، شماره دوره، عدد اتمی و در نتیجه شمار پروتون‌ها و الکترون‌ها و همچنین آرایش الکترونی و زیرلایه در حال پرشدن اتم آن مشخص می‌شود اما با فهمیدن جایگاه یک عنصر در جدول، نمی‌توان به شمار ایزوتوپ‌ها، عدد جرمی و شمار نوترون‌های اتم آن پی برد.

۲۱۸- گزینه «۱»

(ترکیبی)

مس موجود در آلیاژ با هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد. واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



هر مول اتین (C_2H_2) در واکنش با ۲ مول گاز هیدروژن، به ۱ مول اتان تبدیل می‌شود:

$$\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$$

بنابراین برای تبدیل ۱/۰ مول اتین به اتان، به ۲/۰ مول گاز هیدروژن نیاز است که این مقدار گاز هیدروژن، در واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید تولید شده است:

$$0.2 \text{ mol H}_2 \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 4.48 \text{ L H}_2$$

از مول H_2 تولیدشده، می‌توان به جرم Zn موجود در آلیاژ رسید.

$$0.2 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 13 \text{ g Zn}$$

و در آخر محاسبه درصد جرمی مس در آلیاژ:

$$\text{جرم Zn} - \text{جرم آلیاژ} = \text{جرم Cu موجود در آلیاژ}$$

$$40 - 13 = 27 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی Cu در آلیاژ} = \frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم آلیاژ}} \times 100$$

$$= \frac{27}{40} \times 100 = 67.5$$

۲۱۹- گزینه «۳»

(شیمی ۱- فصل ۳- صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

عبارت‌های دوم و سوم درست‌اند.

$$S = -0.2\theta + 35 \xrightarrow{\theta=60} S = -0.2(60) + 35 = 23 \text{ g}$$

• در دمای 50°C ، انحلال‌پذیری نمک برابر با ۲۵ گرم است:

$$S = -0.2(50) + 35 = 25$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{25}{25+100} \times 100 = 20$$

• شیب نمودار انحلال‌پذیری نمک مورد نظر منفی است و مانند لیتیم سولفات، انحلال‌پذیری آن در آب با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

• با توجه به این که با افزایش دما انحلال‌پذیری نمک مورد نظر، کاهش می‌یابد، برای تشکیل رسوب، باید محلول آن را گرم کنیم. با سردکردن محلول این نمک، رسوبی تشکیل نمی‌شود.

۲۲۰- گزینه «۲»

(شیمی ۱- فصل ۳- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

عبارت‌های اول، چهارم و پنجم درست‌اند.

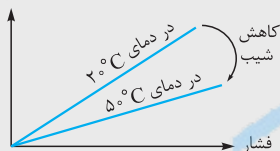
• می‌دانیم که به دلیل واکنش CO_2 با آب، انحلال‌پذیری CO_2 در شرایط یکسان از انحلال‌پذیری NO بیشتر است. در فشار ۳ atm، انحلال‌پذیری NO کم‌تر از ۰/۰۳ گرم است؛ بنابراین انحلال‌پذیری CO_2 می‌تواند برابر ۰/۰۳ گرم باشد.

• با افزایش مقدار نمک در آب، انحلال‌پذیری گازها کاهش می‌یابد؛ بنابراین در فشار ۶ atm، انحلال‌پذیری N_2 قطعاً کم‌تر از ۰/۰۲ گرم است.

• با توجه به نمودار داده‌شده، در فشار ۵ atm، انحلال‌پذیری O_2 حدود ۰/۰۲ گرم و انحلال‌پذیری NO کم‌تر از ۰/۰۴ گرم است؛ بنابراین تفاوت انحلال‌پذیری این دو گاز کم‌تر از ۰/۰۲ گرم می‌باشد.

• با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد. از طرفی نمودار انحلال‌پذیری - فشار برای گازها در هر دمایی از نقطه (۰، ۰) عبور می‌کند؛ بنابراین شیب نمودارها در دمای بالاتر، کم‌تر است.

انحلال‌پذیری



• انحلال‌پذیری O_2 در فشار ۴ atm کمی کم‌تر از ۰/۰۲ گرم است. از طرفی شیب تغییرات انحلال‌پذیری گاز X_2 بیشتر است، پس نمودار آن بالاتر از O_2 قرار دارد؛ در نتیجه انحلال‌پذیری آن می‌تواند برابر ۰/۰۲ گرم در فشار ۴ atm باشد.

۲۲۱- گزینه «۴»

(شیمی ۱- فصل ۳- صفحه ۹۵ و شیمی ۳- فصل ۲- صفحه ۵۶)

برای قسمت اول سؤال، با توجه به این که در هر 10°C گرم آب استخر، ۱/۲ گرم گاز کلر وجود دارد، خواهیم داشت:

$$852 \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ L آب}}{1 \text{ m}^3 \text{ آب}} \times \frac{1 \text{ kg آب}}{1 \text{ L آب}} \times \frac{1000 \text{ g آب}}{1 \text{ kg آب}}$$

$$\times \frac{1/2 \text{ g Cl}_2}{10^\circ \text{ g آب}} = 1022/4 \text{ g Cl}_2$$

روش دوم: استفاده از فرمول:

$$\text{جرم آب} = \text{چگالی آب} \times \text{حجم آب} = 852 \times 10^3 \text{ L} \times 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

$$= 852000 \text{ kg}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 1/2 = \frac{\text{جرم کلر}}{852 \times 10^6}$$

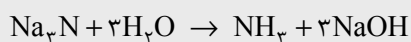
$$\Rightarrow \text{جرم کلر} = 1022/4 \text{ g}$$

می‌خواهیم ۱۰۲۲/۴ گرم گاز کلر را از بوقکافت منیزیم کلرید مذاب تهیه کنیم:





هالا بریم سراغ واکنش! با توجه به اطلاعات داده شده، فرآورده‌های واکنش سدیم نیتريد با آب، گاز آمونیاک و سدیم هیدروکسید هستند:



و هالا محاسبه حجم NH_3 و جرم NaOH :

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{x}{1 \times 95} = \frac{1022/4}{1 \times 71} \Rightarrow x = \frac{1022/4 \times 95}{71} \text{ g}$$

$$\Rightarrow \frac{1/5}{1 \times 1} = \frac{x}{1 \times 22/4} = \frac{y}{3 \times 40} \Rightarrow \begin{cases} x = 33/6 \text{ L NH}_3 \\ y = 180 \text{ g NaOH} \end{cases}$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$\text{NH}_3 \text{ حجم } 1/5 \text{ mol Na}_3\text{N} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}$$

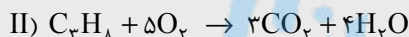
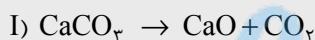
$$\times \frac{22/4 \text{ L NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 33/6 \text{ L NH}_3$$

$$\text{NaOH جرم } 1/5 \text{ mol Na}_3\text{N} \times \frac{3 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}$$

$$\times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 180 \text{ g NaOH}$$

۲۲۴ - گزینه «۱» (شیمی ۲ - فصل ۱ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

معادله واکنش‌ها به صورت زیر است:



هالا با دو روش در فرمتتونیم!

روش اول: استفاده از کسر تناسب: با توجه به این که مقدار CO_2

تولید شده در دو واکنش برابر است، می‌توانیم با ضرب کردن معادله اول

در ۳، ضریب CO_2 در دو واکنش را یکسان کرده و بین CaCO_3

و C_3H_8 تناسب برقرار کنیم:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{100 \times x}{3 \times 100} = \frac{0/03}{1 \times 1}$$

$$\Rightarrow x = 90$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

با توجه به معادله سوختن کامل پروپان، به ازای سوختن $0/03$ مول

پروپان، $0/09 = 3 \times 0/03$ مول CO_2 تولید می‌شود. این می‌شه

مقدار عملی CO_2 در تجزیه کلسیم کربنات! حالا تعداد مول نظری

CO_2 تولید شده به ازای ۱۰ گرم کلسیم کربنات را حساب می‌کنیم:

$$10 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$= 0/1 \text{ mol CO}_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

و در آخر رابطه بازده درصدی:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{0/09}{0/1} \times 100 = 90$$

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{1 \times 95} = \frac{1022/4}{1 \times 71} \Rightarrow x = \frac{1022/4 \times 95}{71} \text{ g}$$

$$= \frac{1022 \times 95 \times 10^{-4}}{71} \text{ kg} = 1/368 \text{ kg}$$

توجه: نیازی به محاسبه کامل نیست؛ با توجه به گزینه‌ها، جواب

قسمت دوم $1/368 \text{ g}$ یا $2/368$ است. با توجه به این که $95/71$

خیلی کم‌تر از ۲ است، جواب نهایی قطعاً کم‌تر از ۲ خواهد بود و نمی‌تواند $2/368$ باشد.

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$1022/4 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2}$$

$$\times \frac{95 \text{ g MgCl}_2}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 1/368 \text{ kg MgCl}_2$$

۲۲۲ - گزینه «۳» (شیمی ۲ - فصل ۱ - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

به‌جز عبارت سوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

● در یک دوره از چپ به راست خصلت نافلزی عنصرها افزایش

می‌یابد؛ بنابراین عنصرهای گروه ۱۶، خاصیت نافلزی بیشتری

نسبت به عنصرهای گروه ۱۴ دارند.

● گروه ۲ شامل فلزهای قلیایی خاکی است که با افزایش عدد اتمی

واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد اما گروه ۱۷ شامل هالوژن‌ها است

که با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد.

● فلزهای قلیایی در مقایسه با سایر فلزهای هم‌دوره خود، واکنش‌پذیری

بیشتری دارند. واکنش‌پذیری بیشتر هم یعنی پایداری کم‌تر!

● در اتم $^{84}_{36}\text{A}$ ، ۳۶ الکترون و ۴۸ نوترون ($48 - 36 = 12$)

وجود دارد؛ بنابراین تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن برابر

با $12 = 48 - 36$ است؛ یعنی برابر با عدد اتمی عنصر دوره سوم

از گروه ۲ یعنی 12 Mg !

● عنصر M با عدد اتمی ۲۹، همان فلز مس است که در گروه ۱۱

قرار دارد و دارای دو نوع کاتیون پایدار Cu^{2+} و Cu^+ می‌باشد.

۲۲۳ - گزینه «۴» (شیمی ۱ - فصل ۲ - صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

ابتدا باید تعداد مول سدیم نیتريد (Na_3N) را حساب کنیم. در هر

مول از این ترکیب، ۴ مول یون (3 مول Na^+ و 1 مول N^{3-})،

وجود دارد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$3/612 \times 10^{24} \text{ یون} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{6/02 \times 10^{23} \text{ یون}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}{4 \text{ mol یون}}$$

$$= 1/5 \text{ mol Na}_3\text{N}$$



$$= (2 \times 348) + (4 \times 414) + (3 \times 495) - (4 \times 800) - (4 \times 463)$$

$$4(414 - 800 - 463) = 4 \times (-849) = -3396$$

$$= 696 - 3396 + 1485 = -1215 \text{ kJ}$$

این مقدار تفاوت به ازای ۱ مول بوتان و اتان است؛ بنابراین تفاوت گرما به ازای سوختن ۵ / ۵ مول از آن‌ها برابر با $607 / 5 = 1215 / 5$ کیلوژول خواهد بود.

«۲۲۷- گزینه ۴» (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه ۶۲)

- a: بخار ← جامد: چگالش
 b: بخار ← مایع: میعان
 c: مایع ← بخار: تبخیر
 d: مایع ← جامد: انجماد
 e: جامد ← مایع: ذوب
 f: جامد ← بخار: فرازش (تصعید)

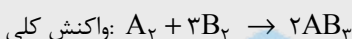
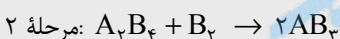
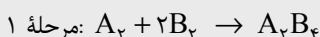
«۲۲۸- گزینه ۲» (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

• معادله واکنش تشکیل A_2B_4 را ببینید:

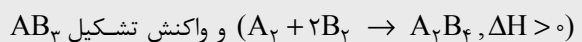


• نمودار داده شده مربوط به یک واکنش دومرحله‌ای است:



• با توجه به نمودار، مقایسه سطح انرژی A_2 ، A_2B_4 و AB_3 به صورت $A_2B_4 > A_2 > AB_3$ است.

• واکنش تشکیل A_2B_4 گرم‌ساز است.



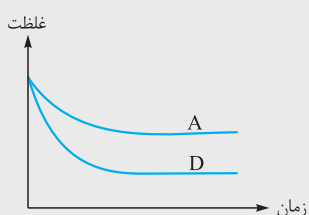
• سطح انرژی A_2B_4 از AB_3 بالاتر است؛ در نتیجه پایداری آن کم‌تر است.

«۲۲۹- گزینه ۴» (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

بباید گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:

گزینه ۱: با توجه به این که ضریب X دو برابر Y است تا قبل از رسیدن به تعادل، شیب نمودار غلظت - زمان X دو برابر Y است اما از لحظه تعادل به بعد که غلظت‌ها ثابت می‌شوند، شیب نمودار همه مواد با هم یکسان و برابر صفر است.

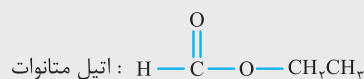
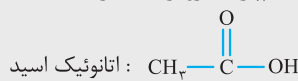
گزینه ۲: A و D هر دو واکنش‌دهنده هستند و مول‌های آغازی آن‌ها یکسان بوده است. با توجه به این که شیب نمودار D بیشتر از A است، نمودار این دو ماده ممکن نیست یکدیگر را قطع کنند.



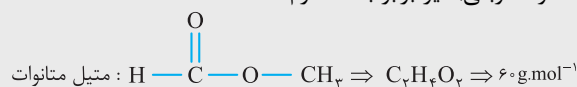
«۲۲۵- گزینه ۲» (ترکیبی)

به جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

• اتانویک اسید دارای دو اتم کربن و اتیل متانوات، دارای ۳ اتم کربن است؛ پس این دو ترکیب نمی‌توانند هم‌پار یا ایزومر یکدیگر باشند:



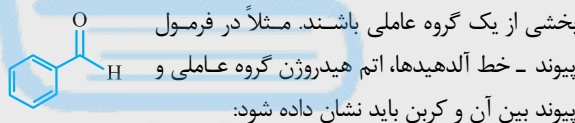
• فرمول نفتالن و پنتین (آلکین ۵ کربنی) به ترتیب به صورت $C_{10}H_8$ و C_5H_8 است. تفاوت جرم مولی این دو ترکیب در جرم ۵ مول کربن ($5 \times 12 = 60 \text{ g}$) است. جرم مولی متیل متانوات (استر ۲ کربنی) نیز برابر با ۶۰ گرم است.



• مگه شک دارید!؟

• نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های مختلف است. همه هیدروکربن‌ها هیدروکربن‌ها!

• فرمول «پیوند - خط» نمایشی ساده از ساختار ترکیبات آلی است که در آن پیوند بین اتم‌ها را با خط تیره نشان می‌دهند و اتم‌های کربن و هیدروژن در آن نشان داده نمی‌شوند، مگر این که اتم‌های هیدروژن بخشی از یک گروه عاملی باشند. مثلاً در فرمول



البته با توجه به پاسخنامه کلیدی سازمان سنجش، طراح محترم فقط هیدروکربن‌ها مورد نظرش بوده و این عبارت رو درست در نظر گرفته!

«۲۲۶- گزینه ۱» (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

ابتدا باید به کمک آنتالپی‌های پیوند، تفاوت آنتالپی سوختن ۱ مول بوتان و اتان را به دست آوریم:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\text{پیوندها در مواد}] - [\text{پیوندها در مواد}]$$

فرآورده واکنش‌دهنده

I) $C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2\Delta H(C-C) + 10\Delta H(C-H)] + \frac{13}{2}\Delta H(O=O) - [8\Delta H(C=O) + 10\Delta H(O-H)]$$

II) $C_4H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 3H_2O$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\Delta H(C-C) + 6\Delta H(C-H)] + \frac{7}{2}\Delta H(O=O) - [4\Delta H(C=O) + 6\Delta H(O-H)]$$

$$\Delta H(C_4H_{10} \text{ سوختن}) - \Delta H(C_4H_6 \text{ سوختن}) = 2\Delta H(C-C) + 4\Delta H(C-H) + 3\Delta H(O=O) - 4\Delta H(C=O) - 4\Delta H(O-H)$$



۲۳۳- گزینه (۱)

(شیمی ۳- فصل ۱- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

هر چه تفاوت قدرت اسیدی (ثابت یونش) اسیدها با هم بیشتر باشد، تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول آن‌ها بیشتر خواهد بود. متأسفانه طرح یادش رفته ثابت یونش HCN و HNO_2 رو برده! ثابت یونش این دو

اسید به ترتیب (از راست به چپ) در حدود 10^{-1} و 10^{-4} است.

در نگاه اول، می‌تونیم گزینه‌های (۲) و (۳) را حذف کنیم. گزینه (۲)، H_2SO_4 و HNO_3 جزء اسیدهای قوی هستند و شمار مولکول‌ها در محلول آن‌ها یکسان و تقریباً برابر با صفر است. اسیدهای داده‌شده در گزینه (۳) نیز، هر سه ضعیف‌اند و شمار مولکول‌ها در محلول آن‌ها به هم نزدیک است.

حالا بریم سراغ گزینه‌های (۱) و (۴)،

در گزینه (۴)، HCl اسید قوی است و شمار مولکول‌ها در محلول آن به تقریب برابر صفر است. دو اسید دیگر، جزء اسیدهای ضعیف با ثابت یونش نزدیک به هم هستند و می‌توان گفت شمار مولکول‌ها در محلول آن‌ها به هم نزدیک است؛ بنابراین جواب درست سؤال، گزینه (۱) است. در این گزینه HBr اسید قوی است و تفاوت ثابت یونش H_2CO_3 و HCN بیشتر از ثابت یونش اسیدهای $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ و CH_3COOH (اسیدهای ضعیف گزینه (۴)) است.

۲۳۴- گزینه (۴)

(شیمی ۳- فصل ۱- صفحه‌های ۵ تا ۷)

عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

اسید چرب \rightarrow a

استر سنگین \rightarrow b

صابون \rightarrow c

(الف) a و b از اجزای سازنده چربی‌ها هستند. c که صابون است!

(ب) a (اسید چرب) ناقطبی است و در آب حل نمی‌شود.

(پ) صابون‌های جامد را می‌توان از واکنش اسیدهای چرب و یا استرهای سنگین با سدیم هیدروکسید به دست آورد.

(ت) با اضافه کردن صابون به مخلوط آب و چربی، یک کلوئید به دست می‌آید.

(ث) c یک پاک‌کننده صابونی است و نه غیرصابونی
($\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$)!

۲۳۵- گزینه (۱)

(شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

طبق کتاب درسی، ترکیب داده‌شده دارای دو نوع گروه عاملی اتری (—O—) و هیدروکسیل (—OH) است.^۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): ترکیب مورد نظر دارای پیوند O—H است و می‌تواند با مولکول‌های خود و یا مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

گزینه (۳): در ساختار ترکیب مورد نظر، 20 اتم هیدروژن و در ساختار بوتان (C_4H_{10})، 10 اتم هیدروژن وجود دارد.

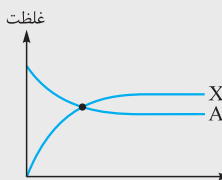
گزینه (۴): ترکیب مورد نظر، دو عامل هیدروکسیل (—OH) دارد. اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) هم، دارای دو اتم کربن است.

۱- گفتیم طبق کتاب درسی! چون طبق منابع دانشگاهی می‌توان به این عبارت، ایراد گرفت! بی‌نیازی نیست بدونین پرا!

گزینه (۳): D واکنش‌دهنده است و تا قبل از رسیدن به تعادل، نمودار آن نزولی است. ضریب هر دو ماده X و D با هم برابر است اما یکی واکنش‌دهنده و یکی فرآورده است؛ بنابراین شیب نمودار آن‌ها، قرینه یکدیگر می‌باشد نه عکس یا معکوس هم!

گزینه (۴): وقتی در واکنش‌های تعادلی گفته می‌شود که نمودار دو ماده همدیگر را قطع می‌کنند؛ یعنی قبل از تعادل در لحظه‌ای، غلظت آن دو ماده برابر شده است.

در این جا با توجه به این که نمودار A نزولی و نمودار X صعودی است، کاملاً واضح و مبرهن است که از لحظه برخورد نمودار دو ماده به بعد، غلظت X بیشتر از A خواهد بود.



۲۳۰- گزینه (۱)

(شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

می‌خواهیم سرعت واکنش از $0/4$ به $3/2$ مولار بر ثانیه برسد یعنی ۸ برابر شود، پس دما باید 30 درجه سلسیوس افزایش یابد.

دما ($^{\circ}\text{C}$)	۲۵	۳۵	۴۵	۵۵
سرعت ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)	$0/4$	$0/8$	$1/6$	$3/2$
		$\times 2$	$\times 2$	$\times 2$

۲۳۱- گزینه (۲)

(شیمی ۲- فصل ۳- صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

به جز عبارت سوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

• پنتیل اتانوات یک استر است و استرها منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و بو و طعم میوه‌ها هستند.

• گروه عاملی استری (—C(=O)—O—) از ۳ اتم تشکیل شده است.

• در ساختار استر مورد نظر، تنها یک پیوند دوگانه (C=O) وجود دارد.



• هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است؛ بنابراین هر مولکول پنتیل اتانوات با دو اتم اکسیژن، دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

• اسید سازنده پنتیل اتانوات، اتانویک اسید (CH_3COOH) با جرم مولی 60 g.mol^{-1} است. از آبکافت هر مول استر با بازده 100 درصد، ۱ مول اسید با جرم 60 گرم به دست می‌آید. حالا که بازده 50 درصد است، نصف این مقدار یعنی 30 گرم اسید به دست می‌آید.

۲۳۲- گزینه (۳)

(شیمی ۲- فصل ۳- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست‌اند.

• درسته زیرا در فرایند تشکیل پلیمرها، چندین پیوند کووالانسی شکسته و تشکیل می‌شود.

• انسولین جزء پروتئین‌ها است و در ساختار آن علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم‌های دیگری مانند اکسیژن و نیتروژن نیز وجود دارد.

• مگه شک دارین؟!

• درشت‌مولکول‌های مختلف، معمولاً دارای جرم مولی‌های متفاوت هستند؛ به همین دلیل خواص فیزیکی متفاوتی دارند.



۲۳۶- گزینه (۳)

(شیمی ۳- فصل ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

نیتریک اسید (HNO₃) یک اسید قوی است و با افزایش دما، غلظت یون‌های موجود در محلول آن تغییری نمی‌کند اما استیک اسید، یک اسید ضعیف است و با افزایش دما، یونش آن بیشتر شده و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بالا می‌رود؛ بنابراین می‌توان گفت با افزایش دما، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به این‌که استیک اسید، اسید ضعیف و نیتریک اسید، اسید قوی است، در غلظت و دمای یکسان، غلظت مولکول‌ها در محلول استیک اسید و غلظت یون‌ها در محلول نیتریک اسید بیشتر است.

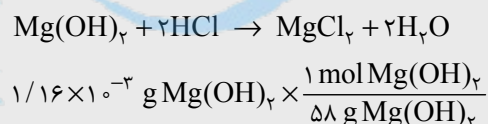
گزینه (۲): با افزایش دما غلظت یون‌ها در محلول استیک اسید بیشتر شده و pH محلول کم‌تر می‌شود اما غلظت یون‌ها در محلول اسید قوی نیتریک اسید تغییری نمی‌کند.

گزینه (۴): با تغییر غلظت، ثابت تعادل تغییری نمی‌کند؛ بنابراین تفاوت ثابت تعادل دو محلول تغییری نمی‌کند. با افزایش غلظت محلول استیک اسید، درصد یونش آن کاهش می‌یابد و تفاوت درصد یونش اسیدها در دو محلول بیشتر می‌شود. (درصد یونش نیتریک اسید ثابت و تقریباً برابر با ۱۰۰ است.)

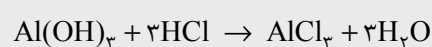
۲۳۷- گزینه (۲)

(شیمی ۳- فصل ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲)

ابتدا باید تعداد مول HCl خنثی‌شده توسط هر یک از مواد موجود در ضد اسید را حساب کنیم:



$$\times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol HCl}$$



$$3/9 \times 10^{-3} \text{ g Al(OH)}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al(OH)}_3}{78 \text{ g Al(OH)}_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Al(OH)}_3} = 15 \times 10^{-5} \text{ mol HCl}$$

ضد اسید مورد نظر در مجموع می‌تواند

$$19 \times 10^{-5} = (15 + 4) \times 10^{-5} \text{ mol اسید معده را خنثی کند.}$$

حالا باید مول HCl را به حجم شیره معده تبدیل کنیم:

$$[\text{HCl}] = [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{1/7}$$

$$= 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$19 \times 10^{-5} \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl(aq)}}{2 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}}$$

$$= 9/5 \text{ mL HCl(aq)}$$

۲۳۸- گزینه (۳)

(شیمی ۳- فصل ۲- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست‌اند.

• $\text{emf} = E^\circ - E^\circ = 0/8 - (-0/76) = 1/56 \text{ V}$

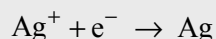
• روی به Zn²⁺ اکسایش می‌یابد و نقش کاهنده را دارد.

• یون‌های نقره (نه اتم‌های نقره)، نقش اکسنده را ایفا می‌کنند.

• روی، آند (قطب منفی) و نقره، کاتد (قطب مثبت) باتری را

تشکیل می‌دهند.

• با آزاد شدن هر مول الکترون، ۱ مول نقره تشکیل می‌شود:



$$3/01 \times 10^2 \text{ e}^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mole}^-}$$

$$\times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 54 \text{ mg Ag}$$

۲۳۹- گزینه (۱)

(شیمی ۳- فصل ۲- صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

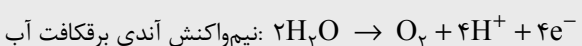
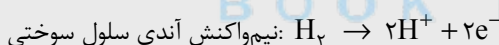
• در همه سلول‌های الکتروشیمیایی، جهت حرکت الکترون‌ها از آند به کاتد است.

• واکنش کلی برقکافت آب (2H₂O → 2H₂ + O₂) و واکنش

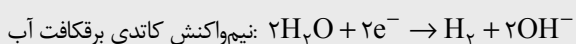
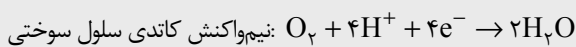
کلی سلول سوختی هیدروژن (2H₂ + O₂ → 2H₂O)، عکس یکدیگر است.

• در آند هر دو سلول، H⁺ تولید می‌شود و کاغذ pH در محیط

اسیدی به رنگ قرمز درمی‌آید:



• با هم ببینیم:



• همان‌طور که در عبارت قبل دیدیم، نیم‌واکنش کاتدی دو سلول

با هم متفاوت است.

۲۴۰- گزینه (۲)

(شیمی ۳- فصل ۳- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

عبارت‌های دوم و سوم درست‌اند.

• برخی مولکول‌های سه‌اتمی با ساختار خطی، قطبی‌اند مانند



• کاملاً درسته!

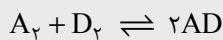
• بله درسته! مثلاً PCl₃ قطبی و SO₃ ناقطبی است.

• نه لزوماً! مثلاً در SO₂، بار جزئی اتم مرکزی (گوگرد)، مثبت است.



در لحظه تعادل، ۲ ذره A_2 ، ۲ ذره D_2 و ۱۶ ذره AD در ظرف وجود دارد.

با توجه به این که مجموع تعداد مول‌های گازی در دو سمت معادله واکنش برابر است، حجم ظرف در محاسبه ثابت تعادل تأثیری ندارد.



$$K = \frac{[AD]^2}{[A_2][D_2]} = \frac{(16 \times 0/1)^2}{(2 \times 0/1)(2 \times 0/1)} = \frac{16 \times 16}{2 \times 2} = 64$$

۲۴۴- گزینه (۳) (شیمی ۳- فصل ۴- صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

به جز مورد سوم، بقیه عبارات درست‌اند.

- واکنش گرماده است و با کاهش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و ثابت تعادل کاهش می‌یابد.
- ثابت تعادل با تغییر فشار تغییر نمی‌کند.
- با کاهش فشار، تعادل به سمت تعداد مول‌های گازی بیشتر یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۲۴۵- گزینه (۲) (شیمی ۳- فصل ۴- صفحه ۱۱۵)

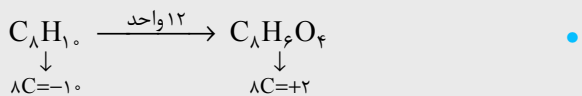
عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

- در تبدیل پارازایلن (C_8H_{10}) به ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$)، به ازای مصرف هر مول پارازایلن، ۱ مول ترفتالیک اسید تولید می‌شود:

$$1 \text{ mol } C_8H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_6O_4}{1 \text{ mol } C_8H_{10}} \times \frac{166 \text{ g } C_8H_6O_4}{1 \text{ mol } C_8H_6O_4}$$

$$= 16/6 \text{ g } C_8H_6O_4$$

- برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگر مناسب، مناسب‌تر از استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات است.



- اگرچه با افزایش دما، شرایط انجام واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید تأمین می‌شود اما بازده هم‌چنان مطلوب نیست.

۲۴۱- گزینه (۴) (شیمی ۳- فصل ۳- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی، با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطه وارونه دارد. بار آنیون در MgF_2 نسبت به MgO کم‌تر است، به همین دلیل MgF_2 آنتالپی فروپاشی کم‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

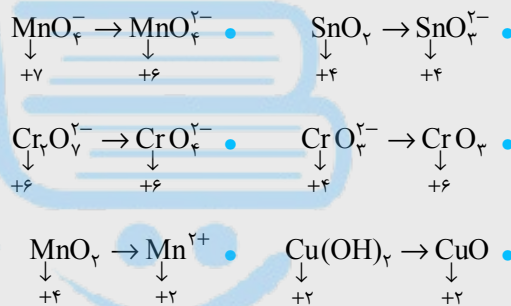
گزینه (۱): آنتالپی فروپاشی Na_2O بیشتر است؛ زیرا شعاع Na^+ کوچک‌تر از K^+ است.

گزینه (۲): آنتالپی فروپاشی $NaCl$ از KBr بیشتر است؛ زیرا شعاع یون‌های سازنده آن کوچک‌تر است.

گزینه (۳): آنتالپی فروپاشی CaO از K_2O بیشتر است؛ زیرا بار Ca^{2+} بیشتر از K^+ است. در ضمن شعاع Ca^{2+} کوچک‌تر از K^+ می‌باشد.

۲۴۲- گزینه (۱) (شیمی ۳- فصل ۳- صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

در دو مورد، عدد اکسایش فلز کاهش می‌یابد.



۲۴۳- گزینه (۴) (شیمی ۳- فصل ۴- صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

در آغاز واکنش، تعداد مول A_2 و D_2 یکسان و برابر با $1 = 10 \times 0/1$ مول بوده است. در ۲۵ دقیقه اول، از ۱۰ ذره A_2 یا D_2 ، ۴ ذره باقی مانده؛ یعنی $0/6 = 6 \times 0/1$ مول از آن‌ها مصرف شده است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(A_2) = \bar{R}(D_2) = \frac{0/6 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 25 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$$

$$= 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

۱۴۰۱



دفترچه شماره ۲
آزمون اختصاصی

خارج از کشور

ویژه نظام آموزشی ۲-۳-۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور - ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۸۵ مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
۳	زمین شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه



۲۱۱- دربارهٔ نفت و اجزای تشکیل‌دهندهٔ آن، کدام مطلب درست است؟

- ۱) در برج تقطیر، مواد تشکیل‌دهندهٔ نفت کوره به بالای برج می‌روند.
- ۲) پالایش نفت خام، به تولید انرژی الکتریکی ارزان‌قیمت، منجر می‌شود.
- ۳) در نفت خام سبک، مولکول‌های سازندهٔ مواد پتروشیمیایی، کم‌تر وجود دارند.
- ۴) بخش عمده‌ای از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام، واکنش‌پذیری زیادی دارند و به عنوان سوخت مصرف می‌شوند.

۲۱۲- دربارهٔ ویژگی‌های اتم کربن، کدام مطلب درست است؟

- ۱) می‌تواند با اتم‌های کربن دیگر اتصال برقرار کرده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند الماس، یاقوت و گرافن را تشکیل دهد.
- ۲) می‌تواند هم‌زمان چهار پیوند یگانه، یا دو پیوند دوگانه، یا یک پیوند سه‌گانه، تشکیل دهد.
- ۳) به اتم‌های O, N, H و ... متصل شده و کربوهیدرات‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها و ... را تشکیل می‌دهد.
- ۴) با اتصال به اتم‌های هیدروژن، تنها ترکیب‌های راست‌زنجیر و حلقوی را تشکیل می‌دهد.

۲۱۳- کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- ۱) ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید مشابه هم است.
- ۲) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های CH_2O و HCN برابر است.
- ۳) در مولکول کربن تتراکلرید همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندها است.
- ۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تری‌اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید، برابر است.

۲۱۴- فرمول شیمیایی چند ترکیب درست نوشته شده است؟

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| • وانادیم کربنات: VCO_3 | • سیلیسیم کربید: SiC |
| • کلروفرم: CHCl_3 | • مس (I) نیترات: CuNO_3 |
| • اسکاندیم فسفات: ScPO_4 | |
| ۱) دو | ۳) چهار |
| ۲) سه | ۴) پنج |

۲۱۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- علت آلاینده و سمی بودن اوزون، واکنش‌پذیری زیاد آن است.
 - در تبدیل $19/2$ گرم اوزون به اکسیژن، $6/6$ مول فراورده تشکیل می‌شود.
 - لایهٔ اوزون با حذف تابش فرسوخ، تابش فرابنفش را به سطح زمین گسیل می‌دارد.
 - در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل اوزون، تابش فرابنفش آزاد می‌شود.
 - دلیل ثابت بودن مقدار اوزون در لایهٔ استراتوسفر، برگشت‌پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.
- | | |
|-------|---------|
| ۱) دو | ۳) چهار |
| ۲) سه | ۴) پنج |

۲۱۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- $n+1$ برای زیرلایهٔ $4d$ ، دو برابر $n+1$ برای زیرلایهٔ $3s$ ، است.
 - تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها، در یون ${}_{58}^{140}\text{Z}^{2+}$ ، برابر 30 است.
 - در اتم ${}_{26}^{\text{D}}$ ، سه زیرلایه وجود دارد که هر یک با شش الکترون اشغال شده‌اند.
 - شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ${}_{33}^{\text{A}}$ با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ${}_{24}^{\text{X}}$ ، برابر است.
 - زیرلایهٔ $4s$ ، پیش از زیرلایهٔ $3d$ در اتم عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی از الکترون اشغال می‌شود.
- | | |
|-------|---------|
| ۱) دو | ۳) چهار |
| ۲) سه | ۴) پنج |

۲۱۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

- $1/806 \times 10^{19}$ اتم مس، $1/92$ میلی‌گرم جرم دارد.
 - شمار مول‌ها در 8 گرم مس، با شمار مول‌ها در 7 گرم آهن برابر است.
 - عدد جرمی هر عنصر، همان جرم مشخص‌شدهٔ آن در جدول دوره‌ای عنصرها است.
 - شمار اتم‌ها در 2 گرم آب خالص، از شمار اتم‌ها در 1 گرم کربن دی‌اکسید بیشتر است.
 - اتم ${}_{31}^{\text{Ga}}$ می‌تواند مانند اتم ${}_{31}^{\text{Sc}}$ ، کاتیونی با سه بار مثبت، با آرایش هشت‌تایی تشکیل دهد.
- | | |
|---------|-------|
| ۱) پنج | ۳) سه |
| ۲) چهار | ۴) دو |



۲۱۸- اگر در واکنش سوختن اوکتان، $\frac{3}{8}$ اتم‌های کربن به جای تبدیل شدن به کربن دی‌اکسید، به کربن مونوکسید تبدیل شود، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها کدام است و به ازای مصرف ۲۷ / مول گاز اکسیژن، تفاوت جرم گازهای کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید تشکیل شده، به تقریب کدام است؟ ($O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

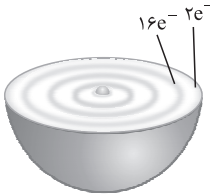
۳ / ۳۴، ۱۷ (۴)

۴ / ۲۲، ۱۷ (۳)

۳ / ۳۴، ۱۵ (۲)

۴ / ۲۲، ۱۵ (۱)

۲۱۹- با توجه به شکل زیر، که لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم عنصر A و شمار الکترون‌های دو لایه آخر آن را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟



(الف) عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.

(ب) زیرلایه‌ای با $I = 2$ در اتم آن، ۱۰ الکترون دارد.

(پ) همه زیرلایه‌های اشغال شده اتم آن پر از الکترون‌اند.

(ت) این عنصر، در دوره چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره‌ای جای دارد.

لایه‌های الکترونی اتم عنصر A

(۴) پ - ت

(۳) ب - پ

(۲) الف - ت

(۱) الف - ب

۲۲۰- اگر نرخ افزایش غلظت گاز NO_2 موجود در هوای آلوده یک شهر در یک بازه زمانی ۴ ساعته برابر $3 ppm$ در هر ساعت باشد، غلظت نیتریک اسید حاصل از واکنش این آلاینده با آب هنگام بارش باران، پس از پایان این بازه زمانی، به تقریب برابر چند ppm است؟ (واکنش را کامل

فرض کنید، گاز NO فراورده دیگر این واکنش است، ($O = 16, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۰ / ۸ (۴)

۱ / ۶ (۳)

۰ / ۶ (۲)

۱ / ۱ (۱)

۲۲۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($K = 39, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

• رسانایی الکتریکی فلزها و نمک‌ها، مستقل از حالت فیزیکی آنها است.

• برای حل کردن چربی‌ها و رنگ‌ها، به جای استون از هگزان استفاده می‌شود.

• در ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار پتاسیم هیدروکسید، ۱۱ / ۲ گرم از آن وجود دارد.

• با افزایش غلظت مولی اتانول در آب، می‌توان رسانایی آن را به محلول HF نزدیک کرد.

• در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به ۴ اتم هیدروژن، به وسیله دو نوع متفاوت از پیوندها، متصل شده است.

(۴) دو

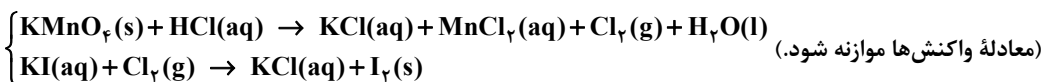
(۳) سه

(۲) چهار

(۱) پنج

۲۲۲- ۷۹ گرم $KMnO_4$ با خلوص ۸۰ درصد با چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و گاز تولید شده، در واکنش با مقدار کافی محلول پتاسیم یدید با بازدهی ۸۵ درصد، چند گرم ید آزاد می‌کند؟ (ناخالصی با اسید واکنش

نمی‌دهد، ($I = 127, Mn = 55, K = 39, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۲۱۵ / ۹، ۱۶۰۰ (۴)

۱۳۴ / ۹، ۱۶۰۰ (۳)

۲۱۵ / ۹، ۶۵۰ (۲)

۱۳۴ / ۹، ۶۵۰ (۱)

۲۲۳- معادله انحلال پذیری یک ترکیب یونی در آب به صورت $S = 0.180 + 0.072$ است. اگر در دمای $30^\circ C$ ، ۳۲۴ گرم از آن در ۲۵۰ گرم آب وارد شود، چند گرم از آن رسوب خواهد کرد و در چه دمایی (با یکای $^\circ C$)، می‌توان یک محلول سیرنشده از حل کردن این مقدار رسوب در ۱۰۰ گرم آب به دست آورد؟

۲۲۸، بالاتر از ۱۲ (۴)

۲۲۸، بالاتر از ۱۵ (۳)

۸۴، بالاتر از ۱۲ (۲)

۸۴، بالاتر از ۱۵ (۱)

۲۲۴- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (جرم مولی A، B و C، نزدیک به هم است.)

• انحلال پذیری C در آب، در مقایسه با A بیشتر است.

• جهت گیری مولکول A در میدان الکتریکی بیشتر از B است.

• انحلال پذیری A در هگزان، در مقایسه با B و C بیشتر است.

• ترتیب افزایش قدرت نیروهای بین مولکولی سه ترکیب، به صورت $C > B > A$ است.

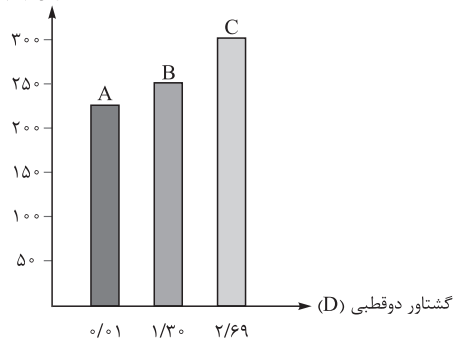
(۲) دو

(۱) یک

(۴) چهار

(۳) سه

نقطه جوش (K)





۲۲۵- عنصر X، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در لایهٔ ظرفیت اتم خود دارد. چند مطلب زیر دربارهٔ آن، به یقین درست است؟
 • رسانای خوب جریان برق است.

- یون تک‌اتمی پایدار از آن شناخته نشده است.
- در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیب‌ها، برابر +۴ است.
- نافلز است که واکنش‌پذیری کمی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

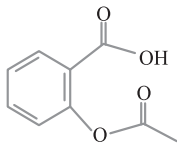
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۲۶- اگر برای تبخیر ۱ گرم آب و ۱ گرم اتانول در شرایط مشابه، به ترتیب 228°C و 84°C ژول گرما مصرف شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- در این شرایط، تبخیر اتانول، سریع‌تر از آب انجام می‌گیرد.
- برای تبخیر ۵/۰ مول اتانول، ۱۹/۳۲ کیلوژول گرما مصرف می‌شود.
- تبخیر هر مایع در سامانه، سبب پایین‌آمدن دمای آن سامانه می‌شود.
- تفاوت گرمای لازم برای تبخیر ۱ مول آب و ۱ مول اتانول در این شرایط، برابر ۲/۴ کیلوژول است.

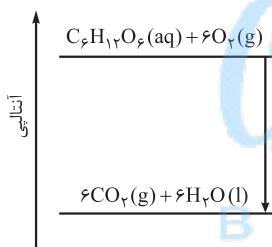
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۲۷- کدام مطلب دربارهٔ ترکیب زیر، درست است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



- تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، در مقایسه با هیدروکربن سیرشدهٔ زنجیره‌ای هم‌کربن، برابر ۱۲ است.
- اگر حلقهٔ آروماتیک در مولکول آن به حلقهٔ سیکلوهگزان تبدیل شود، شمار اتم‌های هیدروژن آن، ۴ واحد افزایش می‌یابد.
- تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی بنزوئیک اسید، برابر ۵۵ گرم است.
- مولکول آن، دارای یک گروه کربوکسیل و یک گروه کتونی است.

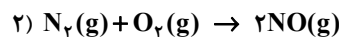
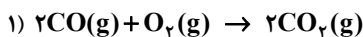
۲۲۸- نمودار مقابل، به اکسایش گلوکز در بدن مربوط است. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- آنتالپی فرآورده‌ها از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
- محتوای انرژی و پایداری مولکول آب از گلوکز کم‌تر است.
- در انجام این فرایند، انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.
- نمودار فرایند هم‌دماشدن شیر با دمای 60°C در بدن، مانند نمودار روبه‌رو است.
- دمای مواد واکنش‌دهنده پیش از آغاز واکنش، با مواد فرآورده پس از واکنش، به تقریب برابر است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۲۹- با استفاده از دو واکنش داده‌شده و بر پایهٔ قانون هس، ΔH واکنش کلی: $2\text{CO}(g) + 2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 2\text{CO}_2(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟



(آنتالپی پیوندهای $\text{C}\equiv\text{O}$ و $\text{N}\equiv\text{N}$ ، $\text{N}=\text{O}$ ، $\text{O}=\text{O}$ ، $\text{C}=\text{O}$ به ترتیب برابر با ۸۰۰، ۴۹۵، ۶۰۷، ۹۴۵ و ۱۰۷۰ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

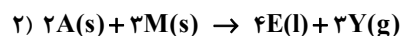
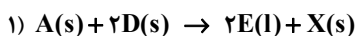
+۲۹۷ (۴)

+۷۹۱ (۳)

-۲۹۷ (۲)

-۷۹۱ (۱)

۲۳۰- دربارهٔ نمودار «مول - زمان» دو واکنش زیر، که با مقدار برابر از A و مقدار کافی از واکنش‌دهندهٔ دیگر و در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟

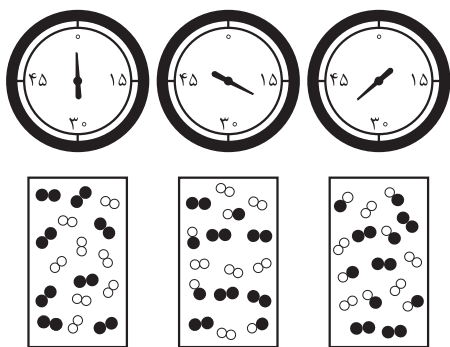


(۱) در واکنش ۲، نسبت شیب نمودارهای E و M برابر $\frac{4}{3}$ و آهنگ تغییر مولی $\frac{3}{4}$ Y، آهنگ تغییر مولی A است.

(۲) اگر در مدت ۳۰ ثانیه، شمار مول‌های D به ۵ درصد مقدار آغازی آن برسد، واکنش ۱ در ۶۰ ثانیه پایان می‌یابد.

(۳) اگر سرعت واکنش‌ها با استفاده از کاتالیزگر مناسب دو برابر شود، شیب نمودار Y نسبت به نمودار X، تغییر بیشتری خواهد داشت.

(۴) نسبت تغییر مولی A به E در زمان یکسان در دو واکنش، یکسان است و نمودار تغییرات A در دو واکنش، با یکدیگر نقطهٔ تقاطع دارند.



۲۳۱- با توجه به شکل روبه‌رو، که واکنش ید با هیدروژن را در دمای معین در یک ظرف دربسته ۲/۵ لیتری نشان می‌دهد، اگر هر ذره ارزش ۰/۰۵ مول از هر ماده را نشان دهد، کدام مطلب درست است؟

- (۱) سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه آغازی، نصف سرعت آن در ۲۰ دقیقه آغازی است.
- (۲) سرعت واکنش پس از ۴۰ دقیقه به $1/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ می‌رسد.
- (۳) سرعت مصرف هیدروژن و تشکیل فراورده، در طول انجام واکنش، برابر است.
- (۴) سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه آغازی، برابر $1/2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

۲۳۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- پلیمرها از شمار بسیار زیادی پیوند کووالانسی و یونی تشکیل شده‌اند.
- در واحد تکرارشونده پلی‌استیرن، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابرند.
- در نشاسته، بخش‌هایی وجود دارد که در سرتاسر مولکول تکرار شده‌اند.
- درشت‌مولکول‌ها به شکل طبیعی و پلیمرها به صورت مصنوعی ساخته می‌شوند.
- درشت‌مولکول‌ها، مولکول‌هایی بزرگ‌اند که واحدهای تکرارشونده آن‌ها بزرگ است.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۳۳- اگر به جای بخش یونی ترکیبی با فرمول: $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_n-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ اتم هیدروژن جایگزین شود، ترکیبی به دست می‌آید

که: ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) جرم مولی آن، ۴/۱ برابر جرم مولی متیل متانوات است.
- (۲) قابلیت سوختن آن در هوا در مقایسه با ترکیب نخست، کاهش می‌یابد.
- (۳) جرم مولی آن با جرم مولی آلکینی با فرمول: $\text{C}_7\text{H}_7-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_7\text{H}_7$ ، برابر است.
- (۴) انحلال‌پذیری آن در آب و حلال‌های قطبی در مقایسه با ترکیب نخست، افزایش می‌یابد.

۲۳۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره استری با فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_7\text{COOC}_7\text{H}_7$ درست است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- هم‌پار هگزانوائیک اسید است.
- الکل سازنده آن را می‌توان از واکنش اتن با آب، به دست آورد.
- شمار پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ در ساختار مولکول آن، سه برابر شمار پیوندهای $\text{C}-\text{C}$ است.
- از آب‌کافت ۵/۰ مول از آن با بازده ۶۰ درصد، ۴/۲۶ گرم کربوکسیلیک اسید مربوط، تشکیل می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۳۵- مقداری $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s})$ را در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر وارد کرده و حجم محلول اسیدی را به ۵/۰ لیتر می‌رسانیم. اگر pH محلول حاصل،

برابر ۳/۱۵ باشد، مقدار $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s})$ چند میلی‌گرم بوده است؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$)

۳۷/۸ (۴) ۱۸/۹ (۳) ۳/۷۸ (۲) ۱/۸۹ (۱)

۲۳۶- ترکیب‌های A، M و X، کاغذ pH را به رنگ سرخ و ترکیب‌های D، G و E، آن را به رنگ آبی

درمی‌آورد. با توجه به نمودار مقابل، کدام مطلب درست است؟ (دما ثابت است.)

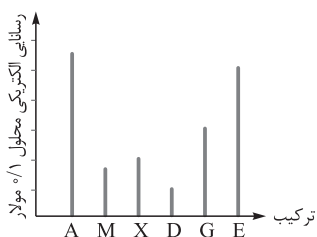
- (۱) اگر E و M، هر دو یک‌ظرفیتی باشند، حجم استفاده‌شده از آن‌ها در واکنش کامل با یکدیگر، برابر است.
- (۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول D، بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در محلول X است.
- (۳) pH محلول A کمی کوچک‌تر از ۱ و pH محلول G کمی بزرگ‌تر از ۱۳ است.
- (۴) اگر M هیدروفلوئوریک اسید باشد، X هیدروسیانیک اسید است.

۲۳۷- درباره محلول ۱ مولار فورمیک اسید (محلول I) و محلول ۱ مولار استیک اسید (محلول II) در دمای اتاق و با حجم برابر، چند مورد از

مطالب زیر نادرست است؟ (نسبت ثابت یونش دو اسید را به تقریب برابر ۱۰ در نظر بگیرد.)

- نسبت $[\text{H}^+]$ در محلول I به $[\text{H}^+]$ در محلول II، از $\sqrt{10}$ کوچک‌تر است.
- شمار کل یون‌های موجود در محلول I، ۱۰ برابر شمار کل یون‌های موجود در محلول II است.
- برای نزدیک‌شدن مقدار ثابت یونش دو محلول به یکدیگر، غلظت محلول II باید ۱۰ برابر شود.
- نسبت شمار مولکول‌های یونیده‌نشده در محلول II، به شمار مولکول‌های یونیده‌نشده در محلول I، بزرگ‌تر از یک است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار





بریم سراغ بقیه عبارت‌ها،

عبارت دوم: $2O_3 \rightarrow 3O_2$

$$19/2 \text{ g } O_3 \times \frac{1 \text{ mol } O_3}{48 \text{ g } O_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } O_3} = 0/6 \text{ mol } O_2$$

توجه: طبق قانون پایستگی جرم، در این واکنش ۱۹/۲ گرم

اوزون معادل با ۱۹/۲ گرم اکسیژن است، پس کافی است ۱۹/۲

را بر جرم مولی O_2 ، یعنی ۳۲ تقسیم کنیم: $\frac{19/2}{32} = 0/6$

عبارت سوم: لایه اوزون با حذف بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش،

تابش‌های کم‌انرژی‌تر فرورسرخ را به سمت زمین گسیل می‌کند.

عبارت چهارم: در واکنش $O_3 + O \rightarrow O_2$ ، تابش فرورسرخ آزاد

می‌شود.

۲۱۶- گزینه (۲) (شیمی ۱- فصل ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

عبارت‌های اول، سوم و پنجم درست‌اند.

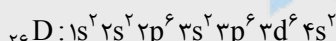
• $(n+1)$ زیرلایه ۴d برابر ۶ (۴+۲=۶) و $(n+1)$

زیرلایه ۳s برابر ۳ (۳+۰=۳) است.

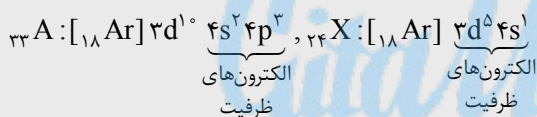
$${}_{58}Z^{2+} \Rightarrow \begin{cases} n = 140 - 58 = 82 \\ e = 58 - 2 = 56 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n - e = 82 - 56 = 26$$

• در اتم D_{26} ، زیرلایه‌های $2p$ ، $3p$ و $3d$ ، ۶ الکترونی هستند:



• شمار الکترون‌های ظرفیت A_{33} و X_{24} به ترتیب برابر ۵ و ۶ است.



• مطابق قاعده آفبا، زیرلایه ۴s زودتر از ۳d از الکترون اشغال می‌شود.

۲۱۷- گزینه (۳) (شیمی ۱- فصل ۱- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۹)

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

• برای تبدیل شمار اتم‌های مس به جرم آن، با در روش در فرمتونیم؛

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$1/806 \times 10^{19} \text{ atom Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Cu}}$$

$$\times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 1/92 \text{ mg Cu}$$

روش دوم: استفاده از فرمول:

$$\text{مول} = \frac{\text{جرم}}{\text{عدد آووگادرو}} = \frac{\text{تعداد ذره}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{x}{64} = \frac{1/806 \times 10^{19}}{6/02 \times 10^{23}}$$

$$\Rightarrow x = 1/92 \times 10^{-3} \text{ g} = 1/92 \text{ mg Cu}$$

• اگر جرم یک ماده را بر جرم مولی‌اش تقسیم کنیم، شمار

مول‌های آن ماده به دست می‌آید:

$$(Cu) = \frac{1}{64} = \frac{1}{8} \text{ شمار مول‌ها در } 8 \text{ گرم مس}$$

$$(Fe) = \frac{1}{56} = \frac{1}{8} \text{ شمار مول‌ها در } 7 \text{ گرم آهن}$$

شیمی

۲۱۱- گزینه (۲)

(شیمی ۲- فصل ۱- صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در برج تقطیر نفت خام، مولکول‌های سنگین‌تر، مانند نفت کوره، پایین برج باقی می‌مانند.

گزینه (۳): اتفاقاً برعکس! در نفت خام سبک، بنزین و خوراک پتروشیمی، بیشتر وجود دارد.

گزینه (۴): بخش عمده‌ای از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام، آلکان‌ها هستند که واکنش‌پذیری کمی دارند.

۲۱۲- گزینه (۳) (شیمی ۲- فصل ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

بررسی سایر گزینه‌ها:

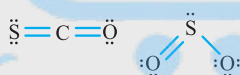
گزینه (۱): باقوت جزء دگرشکل‌های کربن نیست.

گزینه (۲): کربن حداکثر چهار پیوند تشکیل می‌دهد؛ بنابراین نمی‌تواند هم‌زمان یک پیوند دوگانه و یک پیوند سه‌گانه (در مجموع ۵ پیوند) تشکیل دهد.

گزینه (۴): با اتصال اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن، هیدروکربن‌های شاخه‌دار هم تشکیل می‌شوند.

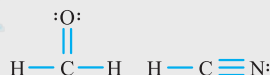
۲۱۳- گزینه (۱) (شیمی ۱- فصل ۲- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید (SCO) و گوگرد دی‌اکسید (SO_2) با هم متفاوت است. فورتون ببینید:

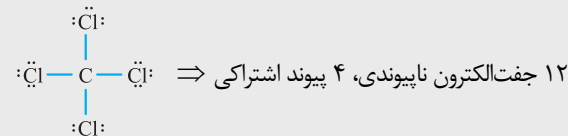


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در ساختار هر دو مولکول CH_3O و HCN ، ۴ جفت الکترون پیوندی (پیوند اشتراکی) وجود دارد:



گزینه (۳): ساختار کربن تتراکلرید (CCl_4) به صورت زیر است:



گزینه (۴): در هر واحد فرمولی دی‌نیتروژن تری‌اکسید (N_2O_3)، ۵ اتم و در هر واحد فرمولی آهن (III) اکسید (Fe_2O_3)، ۵ یون وجود دارد.

۲۱۴- گزینه (۳) (ترکیبی)

به‌جز در وانادیم کربنات، در سایر موارد نام و فرمول ترکیب‌ها با هم مطابقت دارند. وانادیم دارای دو نوع کاتیون پایدار V^{3+} و V^{2+} است و برای نام‌گذاری ترکیب‌های آن باید از اعداد رومی استفاده کرد؛ یعنی نام درست VCO_3 ، وانادیم (II) کربنات است.

۲۱۵- گزینه (۲) (شیمی ۱- فصل ۲- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست‌اند. عبارت‌های اول و پنجم که بررسی نمی‌شوند.



۲۱۹- گزینه «۲»

(شیمی ۱- فصل ۲- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

عبارت‌های (الف) و (ت) درست‌اند.

الف) در لایه‌های اول و دوم به ترتیب ۲ و ۸ الکترون جا می‌گیرند؛ پس خواهیم داشت:

$$A \text{ عدد اتمی} = \underset{\substack{\text{لایه} \\ \text{اول}}}{2} + \underset{\substack{\text{لایه} \\ \text{دوم}}}{8} + \underset{\substack{\text{لایه} \\ \text{سوم}}}{16} + \underset{\substack{\text{لایه} \\ \text{چهارم}}}{2} = 28$$

ب) زیرلایه‌ای با $l=2$ در اتم A، همان $3d$ است که ۸ الکترون

در آن قرار دارد. ${}_{28}A: [{}_{18}Ar] 3d^8 4s^2$

پ) $3d$ گنجایش ۱۰ الکترون را دارد، اما در اتم A دارای ۸ الکترون بوده و پر نیست.

ت) با توجه به آرایش الکترونی اتم A، **درسته!**

۲۲۰- گزینه «۱»

(شیمی ۱- فصل ۳- صفحه ۹۵)

با توجه به اطلاعات داده‌شده، معادله واکنش NO_2 با آب به صورت روبه‌رو است: $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$
غلظت NO_2 برحسب ppm در بازه زمانی ۴ ساعته به میزان $1/2 = 4 \times 0/3$ افزایش می‌یابد.

حالا با توجه به معادله واکنش خواهیم داشت:

$$\frac{1/2 \text{ g } NO_2}{10^6 \text{ g هوا}} \times \frac{1 \text{ mol } NO_2}{46 \text{ g } NO_2} \times \frac{2 \text{ mol } HNO_3}{3 \text{ mol } NO_2} \\ \times \frac{63 \text{ g } HNO_3}{1 \text{ mol } HNO_3} = \frac{1/1 \text{ g } HNO_3}{10^6 \text{ g هوا}} \\ \Rightarrow \text{HNO}_3 \text{ غلظت} = 1/1 \text{ ppm}$$

۲۲۱- گزینه «۴»

(ترکیبی)

عبارت‌های سوم و پنجم درست‌اند.

بیاید همه عبارت‌ها را **دونه‌دونه!** مورد نقد و بررسی قرار دهیم.

• فلزها در حالت جامد و مذاب و نمک‌ها در حال مذاب و محلول، رسانای جریان برق هستند. نمک‌ها در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند؛ پس حالت فیزیکی **مومه!**

• استون **فودش** حلال برخی چربی‌ها و رنگ‌ها است.

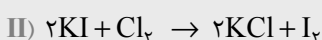
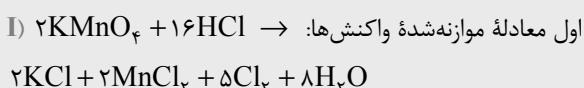
• $\frac{50}{1000} \text{ L} \times \frac{4 \text{ mol KOH}}{1 \text{ L}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 11/2 \text{ g KOH}$

• اتانول در آب به صورت مولکولی حل می‌شود و محلول آن در هیچ غلظتی رسانای جریان برق نیست.

• در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

۲۲۲- گزینه «۴»

(شیمی ۲- فصل ۱- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



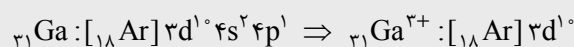
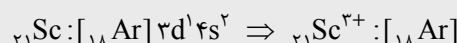
• در جدول دوره‌ای عنصرها، جرم اتمی میانگین عنصرها نشان داده شده است و نه عدد جرمی آن‌ها! عدد جرمی عددی صحیح است که مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های اتم هر عنصر را نشان می‌دهد.

• $2 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } H_2O} = \frac{1}{3} \text{ mol atom}$

$1 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } CO_2} = \frac{3}{44} \text{ mol atom}$

$\Rightarrow \frac{1}{3} (\equiv \frac{3}{9}) > \frac{3}{44}$

• اتم ${}_{31}Ga$ مانند ${}_{21}Sc$ ، کاتیون سه بار مثبت تشکیل می‌دهد، اما به آرایش هشت‌تایی (گاز نجیب قبل از خود) نمی‌رسد.

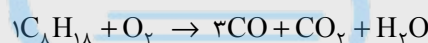


۲۱۸- گزینه «۴»

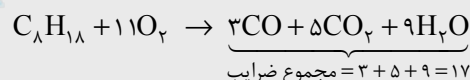
(شیمی ۱- فصل ۲- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ و شیمی ۲-

فصل ۱- صفحه ۳۶)

با توجه به اطلاعات داده‌شده، در معادله مربوط به سوختن اوکتان (C_8H_{18}) باید هر دو ماده CO_2 و CO را بنویسیم و ابتدا با در نظر گرفتن ضریب ۱ برای C_8H_{18} ، ضریب CO را برابر ۳ در نظر بگیریم و سپس موازنه را کامل کنیم:



با توجه به موازنه کربن، ضریب CO_2 برابر ۵ و با توجه به موازنه هیدروژن، ضریب H_2O برابر ۹ است؛ به این ترتیب در سمت راست معادله، در مجموع ۲۲ اتم اکسیژن وجود خواهد داشت؛ از این رو ضریب O_2 در سمت چپ باید برابر ۱۱ باشد:



بریم سراغ قسمت دوم:

روش اول: با توجه به معادله واکنش به ازای مصرف ۱۱ مول O_2 ، ۳ مول CO با جرم $3 \times 28 = 84$ گرم و ۵ مول CO_2 با جرم $5 \times 44 = 220$ گرم تولید می‌شود؛ یعنی به ازای مصرف ۱۱ مول O_2 ، تفاوت جرم CO_2 و CO تشکیل‌شده برابر با $136 = 220 - 84$ گرم خواهد بود:

$0/27 \text{ mol } O_2 \times \frac{136 \text{ g}}{11 \text{ mol } O_2} \approx 3/34 \text{ g}$

روش دوم: به کمک کسر تناسب، می‌توان نوشت:

$\frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$
 $\Rightarrow \frac{0/27}{11 \times 1} = \frac{x}{(5 \times 44) - (3 \times 28)} \Rightarrow x \approx 3/34 \text{ g}$



روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\text{I واکنش: } \frac{\text{حجم (L)} \times \text{غلظت مولی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{y \times 1}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{79 \times \frac{80}{100}}{2 \times 158}$$

$$\Rightarrow \frac{y}{16 \times 1} = \frac{2 \times x}{5 \times 1} \Rightarrow \frac{y}{16} = \frac{2x}{5} \Rightarrow y = \frac{2 \times x \times 16}{5} = \frac{32x}{5}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1/6 \text{ L} = 1600 \text{ mL HCl(aq)} \\ y = 1 \text{ mol Cl}_2 \end{cases}$$

$$\text{II واکنش: } \frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{1 \times 85}{100 \times 1} = \frac{x}{1 \times 254} \Rightarrow x = 215/9 \text{ g I}_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

با توجه به واکنش (I) خواهیم داشت:

ناخالص ۷۹ g KMnO_۴: حجم محلول HCl

$$\frac{80 \text{ g KMnO}_4 \text{ خالص}}{100 \text{ g KMnO}_4 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4 \text{ خالص}} \times \frac{16 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{2 \text{ mol HCl}} = 1600 \text{ mL محلول}$$

برای محاسبه مول Cl_۲ تولیدشده در این واکنش، می‌توان از جرم KMnO_۴ یا اطلاعات محلول HCl استفاده کرد.

$$\text{Cl}_2 \text{ مول: } \frac{1}{6} \text{ L HCl(aq)} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl(aq)}} \times \frac{5 \text{ mol Cl}_2}{16 \text{ mol HCl}} = 1 \text{ mol Cl}_2$$

حالا با توجه به واکنش (II)، جرم I_۲ تولیدشده به ازای مصرف ۱ مول Cl_۲ را حساب می‌کنیم:

$$1 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{254 \text{ g I}_2}{1 \text{ mol I}_2} \times \frac{85}{100} = 215/9 \text{ g I}_2$$

بازده واکنش

۲۲۳- گزینه (ب) (شیمی ۱- فصل ۳- صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

ابتدا انحلال پذیری ترکیب را در دمای ۳۰ °C حساب می‌کنیم:

$$S = \frac{0}{100} \theta + 72 \xrightarrow{\theta = 30^\circ \text{C}} S = \frac{0}{100} \times 30 + 72 = 96$$

در ۱۰۰ گرم آب، حداکثر ۹۶ گرم از ترکیب حل می‌شود؛ بنابراین حداکثر جرم قابل حل از آن در ۲۵۰ گرم آب برابر است با:

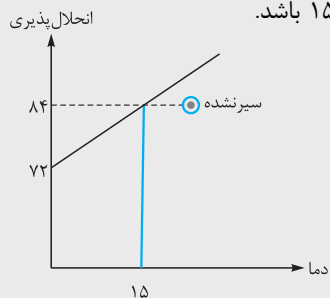
$$250 \text{ g آب} \times \frac{96 \text{ g نمک}}{100 \text{ g آب}} = 240 \text{ g نمک}$$

$$\Rightarrow \text{جرم نمک رسوب کرده} = 324 - 240 = 84 \text{ g}$$

برای قسمت دوم سؤال، ابتدا باید ببینیم در چه دمایی انحلال‌پذیری نمک در آب برابر ۸۴ گرم است.

$$84 = \frac{0}{100} \theta + 72 \Rightarrow \frac{0}{100} \theta = 12 \Rightarrow \theta = \frac{12 \times 100}{8} = 150^\circ \text{C}$$

در دمای ۱۵ °C با حل کردن ۸۴ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب، یک محلول سیرشده به دست می‌آید؛ با توجه به این که شیب نمودار انحلال‌پذیری این ترکیب در آب مثبت است (۸/۰) و می‌خواهیم با ۸۴ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب، یک محلول سیرنشده تهیه کنیم، باید دما بیشتر از ۱۵ °C باشد.



۲۲۴- گزینه (۳) (شیمی ۱- فصل ۳- صفحه ۱۲۰)

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

● C گشتاور دوقطبی بیشتری از A دارد؛ بنابراین انحلال‌پذیری آن در حلال قطبی آب بیشتر است.

● با توجه به این که گشتاور دوقطبی B از A بیشتر است، جهت‌گیری مولکول B در میدان الکتریکی محسوس‌تر است.

● A گشتاور دوقطبی کم‌تری نسبت به B و C دارد؛ بنابراین انحلال‌پذیری آن در هگزان ناقطبی، در مقایسه با دو ترکیب دیگر بیشتر است.

● هر چه نقطه جوش یک ترکیب بیشتر باشد، قدرت نیروهای بین مولکولی آن نیز بیشتر است.

۲۲۵- گزینه (ا) (شیمی ۲- فصل ۱- صفحه‌های ۶۶ و ۹۲ و شیمی ۳-

فصل ۲- صفحه ۵۳)

فقط عبارت چهارم درست است.

۱= I مربوط به زیرلایه‌های p است. عناصر گروه ۱۴ (ns^۲np^۲) دارای دو الکترون با I=۱ در لایه ظرفیت خود هستند؛ بنابراین عنصر X یکی از عنصرهای گروه ۱۴ است.

● در گروه ۱۴، Si و Ge رسانای ضعیف جریان برق هستند.

● عناصر Sn و Pb در گروه ۱۴، دارای یون تک‌اتمی پایدار هستند.

● گروه ۱۴ شامل عناصر فلزی (Sn و Pb) هم هست که در واکنش با اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند.

● بالاترین عدد اکسایش عناصر گروه ۱۴، +۴ است.

● عنصر X لزوماً نافلز گروه ۱۴ (کربن) نیست.

۲۲۶- گزینه (۴) (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

همه عبارت‌های داده‌شده درست‌اند.

● در جرم یکسان، برای تبخیر اتانول گرمای کم‌تری نیاز است؛ بنابراین می‌توان گفت تبخیر اتانول سریع‌تر از آب انجام می‌گیرد.



- نمودار فرایند همدماشدن شیر داغ با بدن نیز، مانند اکسایش گلوکز، یک فرایند گرماده است.
- در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، دمای مواد واکنش دهنده با دمای مواد فراورده به تقریب برابر است.

۲۲۹- گزینه ۱ (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

آنتالپی همه پیوندهای مورد نیاز داده شده است؛ بنابراین نیازی به قانون هس نیست و می‌توان با رابطه محاسبه ΔH واکنش به کمک آنتالپی‌های پیوند، ΔH واکنش مورد نظر را به دست آورد.

مجموع آنتالپی پیوندها در [پیوندها در]
 $\Delta H(\text{واکنش}) = [\text{پیوندها در}] - [\text{پیوندها در}]$
 در مواد فراورده مواد واکنش دهنده
 $2C \equiv O + 2N = O \Rightarrow N \equiv N + 2O = C = O$
 $\Delta H = [2\Delta H(C \equiv O) + 2\Delta H(N = O)]$
 $- [\Delta H(N \equiv N) + 4\Delta H(C = O)]$
 $= [2(1070 + 607)] - [945 + (4 \times 800)] = 3354 - 4145$
 $= -791 \text{ kJ}$

۲۳۰- گزینه ۱ (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

این سؤال، گزینه درست ندارد. بیایید گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:
گزینه ۱: نسبت شیب نمودارهای مول - زمان و نسبت آهنگ تغییر مول‌های دو ماده (نسبت سرعت تولید و مصرف دو ماده) با نسبت ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادله واکنش برابر است. در واکنش ۲، نسبت ضریب E به M برابر $\frac{4}{3}$ و نسبت ضریب Y به A برابر $\frac{3}{4}$ است، ولی از اون جایی که E فراورده و M واکنش دهنده است، باید از قدرمطلق شیب استفاده کنیم. (شیب نمودار M برخلاف E، منفی است).

گزینه ۲: در مدت ۳۰ ثانیه، نصف شمار مول‌های D مصرف می‌شود، اما با توجه به این که با گذشت زمان، سرعت یک واکنش کاهش می‌یابد، نمی‌توان گفت که در ۳۰ ثانیه بعدی هم، نصف باقی‌مانده D مصرف شده و واکنش به پایان می‌رسد؛ در واقع برای مصرف نصف باقی‌مانده D به بیش از ۳۰ ثانیه زمان نیاز است و زمان پایان واکنش بیشتر از ۶۰ ثانیه می‌باشد.

گزینه ۳: درسته که ضریب Y بیشتر از X است، اما با توجه به این که اطلاعاتی در مورد سرعت واکنش‌ها نداریم، نمی‌توان گفت که لزوماً تغییرات شیب نمودار Y نسبت به تغییرات شیب نمودار X بیشتر است، زیرا ممکن است سرعت اولیه واکنش (۲) خیلی کم‌تر از واکنش (۱) باشد، به طوری که حتی با دو برابر شدن سرعت‌ها، تغییرات Y کم‌تر از X باشد. اگر فرض کنیم در یک بازه زمانی معین، مقدار مول مصرف‌شده A در دو واکنش یکسان است، این عبارت درست خواهد بود. مثلاً فرض کنید طی ۱۰ ثانیه، در هر دو واکنش، ۱ مول A مصرف شود:

$1 = \text{مول X تولیدشده} : \text{واکنش (۱)}$
 $\text{سرعت ۲ برابر} \rightarrow \text{مول X تولیدشده در همان بازه زمانی} = 2 \times 1 = 2$

- فرمول مولکولی اتانول، C_2H_5OH و جرم مولی آن ۴۶ گرم است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$0.5 \text{ mol } C_2H_5OH \times \frac{46 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{840 \text{ J}}{1 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 19.32 \text{ kJ}$$

- فرایند تبخیر گرماگیر است؛ بنابراین اگر تبخیر آب و اتانول در یک سامانه معین انجام شود، با توجه به این که گرما از سامانه و اجزای آن گرفته می‌شود، به تدریج دمای سامانه کاهش می‌یابد.
- جرم ۱ مول آب و ۱ مول اتانول به ترتیب ۱۸ و ۴۶ گرم است:

$$\left. \begin{aligned} \text{گرمای تبخیر (مولی آب)} &= 18 \text{ g} \times \frac{2280 \text{ J}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 41.04 \text{ kJ} \\ \text{گرمای تبخیر (مولی اتانول)} &= 46 \text{ g} \times \frac{840 \text{ J}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 38.64 \text{ kJ} \end{aligned} \right\}$$

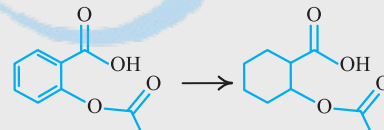
$$\Rightarrow 41.04 - 38.64 = 2.4 \text{ kJ}$$

۲۲۷- گزینه ۱ (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه ۸۲)

ترکیب مورد نظر دارای ۵ پیوند دوگانه و ۱ حلقه است. می‌دانیم که هر پیوند دوگانه و هر حلقه، ۲ اتم هیدروژن نسبت به اتم‌های هیدروژن آلکان (هیدروکربن سیرشده زنجیره‌ای) هم‌کربن کم می‌کند؛ بنابراین ترکیب مورد نظر $12 = 6 \times 2 = 12$ اتم هیدروژن نسبت به آلکان هم‌کربن با خود کم‌تر دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: با تغییر گفته‌شده (تبدیل حلقه بنزن به سیکلوهگزان)، شمار اتم‌های هیدروژن، ۶ واحد افزایش می‌یابد.

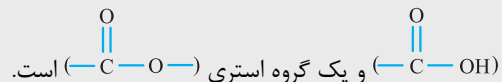


۸ اتم هیدروژن ۱۴ اتم هیدروژن

گزینه ۳: فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر، $C_9H_8O_4$ و فرمول مولکولی بنزوئیک اسید، $C_7H_6O_2$ است:

$$C_9H_8O_4 - C_7H_6O_2 = C_2H_2O_2 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 58 \text{ g}$$

گزینه ۴: ترکیب مورد نظر دارای یک گروه کربوکسیل



۲۲۸- گزینه ۲ (شیمی ۲- فصل ۲- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

عبارت‌های سوم تا پنجم درست‌اند.

- واکنش مورد نظر گرماده است و در آن، آنتالپی فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کم‌تر است.

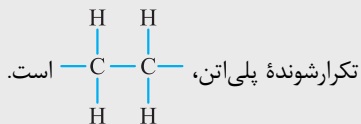
• محتوای انرژی و پایداری با هم رابطه عکس دارند! اگر محتوای انرژی آب را کم‌تر از گلوکز در نظر بگیریم، پایداری مولکول‌های آب از گلوکز بیشتر خواهد بود.

- اکسایش گلوکز گرماده است و در آن انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.



• درشت‌مولکول‌ها و پلیمرها به هر دو شکل طبیعی و مصنوعی وجود دارند؛ مثلاً سلولز، درشت‌مولکول و پلیمر طبیعی و پلی‌اتن درشت‌مولکول و پلیمر مصنوعی به حساب می‌آید.

• برخی درشت‌مولکول‌ها پلیمر نیستند و واحد تکرارشونده ندارند. در ضمن واحد تکرارشونده پلیمرها کوچک است؛ مثلاً واحد



«گزینه ۲۳۳-۱» (شیمی ۳ - فصل ۱ - صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

بخش یونی در ترکیب داده‌شده را می‌توان SO_3Na در نظر گرفت.

اگر به جای این بخش، اتم هیدروژن جایگزین شود، ترکیبی با فرمول $\text{C}_{18}\text{H}_{36}$ به دست می‌آید.

$\Rightarrow \text{C}_{18}\text{H}_{36} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 246 \text{ g.mol}^{-1}$

متیل متانوات ($\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$) یک استر دوکربنی با فرمول $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ و جرم مولی ۶۰ گرم بر مول است: $\frac{246}{60} = 4/1$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): ترکیب به دست آمده یک هیدروکربن است که قابلیت سوختن آن نسبت به ترکیب اولیه (پاک‌کننده غیرصابونی) بیشتر است.

گزینه (۳): آلکین داده‌شده یک آلکین ۱۸ کربنی با فرمول $\text{C}_{18}\text{H}_{34}$ است، در حالی که فرمول ترکیب به دست آمده $\text{C}_{18}\text{H}_{36}$ می‌باشد.

گزینه (۴): ترکیب به دست آمده هیدروکربن است که مولکولی ناقطبی به حساب می‌آید و انحلال‌پذیری بسیار ناچیزی در آب و حلال‌های قطبی دارد. ترکیب اولیه یک پاک‌کننده است و در آب حل می‌شود.

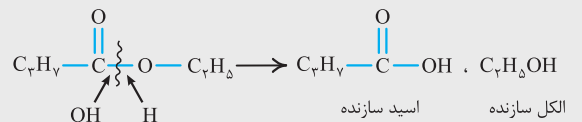
«گزینه ۲۳۴-۴» (شیمی ۲ - فصل ۳ - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

همه عبارتهای داده‌شده درست‌اند.

• استر داده‌شده یک استر ۶ کربنی و هگزانوئیک اسید یک اسید ۶ کربنی است. استرها و اسیدهای هم‌کربن (با زنجیره‌های

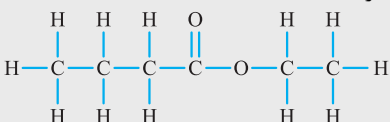
هیدروکربنی سیرشده)، ایزومر یا همپار یکدیگر به شمار می‌آیند.

• الکل سازنده استر داده‌شده، اتانول است که می‌توان آن را از واکنش اتن با آب به دست آورد.



• در ساختار استر داده‌شده، ۱۲ پیوند $\text{C}-\text{H}$ و ۴

پیوند $\text{C}-\text{C}$ وجود دارد.



$$\frac{3}{4} \times 1 = 1/5 = \text{مول Y تولیدشده: واکنش (۲)}$$

مول Y تولیدشده در همان بازه زمانی \rightarrow سرعت ۲ برابر

$$= 2 \times 1/5 = 3/5$$

بنابراین تغییرات مول X برابر با $1 - 1 = 2$ و تغییرات مول Y برابر با $1/5 - 3/5 = -2/5$ خواهد بود؛ یعنی تغییرات مول و در نتیجه

تغییر شیب نمودار Y بیشتر از X است.

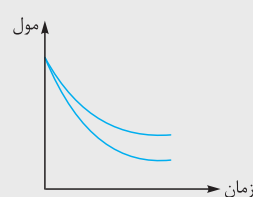
گزینه (۴): در هر دو واکنش، نسبت ضریب A به E برابر $1/4$ است؛

پس قسمت اول این عبارت درست‌است! اما نمودار تغییر مول A در دو واکنش نمی‌تواند یکدیگر را قطع کنند، زیرا A در دو واکنش،

واکنش‌دهنده است و مقدار اولیه آن

نیز یکسان است و از طرفی سرعت دو

واکنش با هم متفاوت است.



«گزینه ۲۳۱-۲» (شیمی ۲ - فصل ۲ - صفحه‌های ۹۰ و ۹۵)

با توجه به شکل‌های داده‌شده، پس از ۴۰ دقیقه، ۶ ذره HI تولید شده است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\frac{6 \times 0.05 \text{ mol}}{2}}{\frac{2/5 \text{ L} \times 40 \text{ min}}{2}} = \frac{0.3}{200} = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): چنین رابطه‌ای برقرار نیست، زیرا با گذشت زمان سرعت واکنش، کاهش می‌یابد.

$$\bar{R}(0-20) = \frac{\bar{R}(0-10) + \bar{R}(10-20)}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}(0-10) > \bar{R}(0-20) > \bar{R}(10-20)$$

گزینه (۳): ضریب H_2 نصف ضریب HI است؛ بنابراین سرعت مصرف H_2 نیز نصف سرعت تولید HI می‌باشد.

گزینه (۴): در ۲۰ دقیقه آغازی، ۴ ذره HI تولید شده است:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\frac{4 \times 0.05 \text{ mol}}{2}}{\frac{2/5 \text{ L} \times 20 \times 60 \text{ s}}{2}} = \frac{0.2}{50 \times 60 \times 2} = \frac{10^{-4}}{3} \approx 3/3 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

«گزینه ۲۳۲-۴» (شیمی ۲ - فصل ۳ - صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۴)

عبارتهای دوم و سوم درست‌اند.

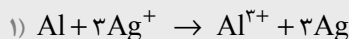
• پلیمرها جزء مواد مولکولی‌اند و در ساختار آن‌ها پیوند یونی وجود ندارد.

• در واحد تکرارشونده پلی‌استیرن، $(\text{C}_8\text{H}_8)_n$ ، ۸ اتم کربن و ۸ اتم هیدروژن وجود دارد.

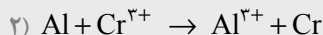
• نشاسته یک پلیمر است و دارای واحدهای تکرارشونده می‌باشد.



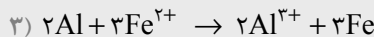
در سه حالت دیگر، معادله واکنش‌ها به صورت زیر است:



= ۳ شمار الکترون‌های مبادله شده



= ۳ شمار الکترون‌های مبادله شده



= ۶ = ۲ × ۳ شمار الکترون‌های مبادله شده

در هر سه واکنش به ازای مبادله ۳ مول الکترون، ۱ مول یون Al^{3+} تولید می‌شود، اما مقایسه میزان تغییر مول کاتیون موجود در کاتد در سه واکنش به ازای ۳ مول الکترون به صورت $1 > 3 > 2$ است؛ بنابراین بیشترین تغییر غلظت مولار یون‌ها مربوط به واکنش ۱ است.

۲۳۹- گزینه ۳» (شیمی ۳- فصل ۲- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

عبارت‌های دوم، سوم و پنجم درست‌اند.

• در واکنش مورد نظر Sn^{2+} کاهش یافته و اکسند است و Mn اکسایش یافته و گونه کاهنده محسوب می‌شود.

• با توجه به این که واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود، نتیجه می‌گیریم که Mn قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به قلع دارد و E° نیم سلول آن کوچک تر است.

• با اکسایش هر مول Mn به Mn^{2+} ، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود:

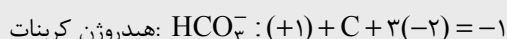
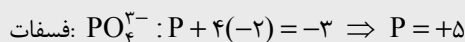
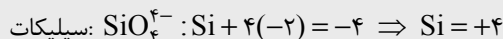
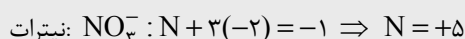
$$\frac{6 \times 10^{23} \text{e}^-}{1 \text{mole}^-} \times \frac{2 \text{mole}^-}{1 \text{mol Mn}} \times \frac{1}{25} = 3 \times 10^{23} \text{e}^-$$

• تیغه قلع کاتد است و الکترون‌ها بر سطح آن در نیم واکنش $\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$ مصرف می‌شوند و بر سطح تیغه انباشته نمی‌شوند.

• در سلول‌های گالوانی جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است.

در این جا منگنز، آند و قلع، کاتد سلول گالوانی را تشکیل می‌دهند.

۲۴۰- گزینه ۲» (شیمی ۳- فصل ۲- صفحه ۵۳)



$$\Rightarrow \text{C} = +4$$

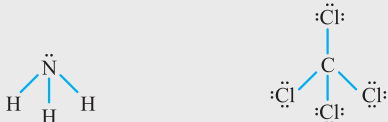
$$\underbrace{(-1 - 4 - 3 - 1)}_{\text{جمع بارها}} + \underbrace{5 + 4 + 5 + 4}_{\text{جمع اعداد اکسایش}} = 9$$

۲۴۱- گزینه ۳» (شیمی ۳- فصل ۳- صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

• در مولکول NH_3 ، اتم مرکزی؛ یعنی نیتروژن بار جزئی منفی دارد، زیرا خاصیت نافلزی نیتروژن از هیدروژن بیشتر است.

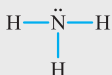
• ساختار مولکول آمونیاک و کربن تتراکلرید به صورت زیر است:



• در هر مولکول آمونیاک، ۳ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

$$\frac{\text{جفت الکترون}}{\text{مولکول}} \times \text{مولکول} = \frac{3}{1} \times 1.024 \times 10^{24} = 3.072 \times 10^{24}$$

$$\frac{1 \text{ mol جفت الکترون}}{\text{جفت الکترون}} = \frac{3.072 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23}} = 5.1 \text{ mol}$$



$4 = 3 + 1 =$ مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی \Rightarrow

$4 =$ شمار جفت الکترون‌های پیوندی $\Rightarrow \text{C} = \text{O} = \text{O}$

۲۴۲- گزینه ۴» (شیمی ۳- فصل ۳- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

بیاید گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:

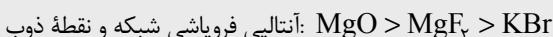
گزینه (۱): A و E به ترتیب، اتم‌های هیدروژن و کربن هستند و می‌توانند با یکدیگر ترکیب مولکولی، مانند CH_4 تشکیل دهند.

گزینه (۲): D و J به ترتیب منیزیم و فلوروتر هستند و می‌توانند با یکدیگر ترکیب یونی MgF_2 را تشکیل دهند.

گزینه (۳): M و Z به ترتیب پتاسیم و برم هستند و می‌توانند با یکدیگر ترکیب یونی با فرمول KBr را تشکیل دهند.

گزینه (۴): D و G به ترتیب منیزیم و اکسیژن هستند و می‌توانند با یکدیگر ترکیب یونی با فرمول MgO را تشکیل دهند.

ترکیب‌های مولکولی نقطه ذوب پایین تری نسبت به ترکیب‌های یونی دارند؛ پس گزینه (۱) پُر! با توجه به این که آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی و در نتیجه نقطه ذوب آن‌ها با بار الکتریکی یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطه وارونه دارد، خواهیم داشت:

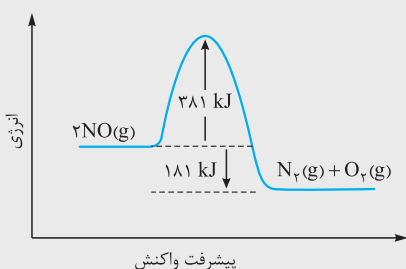


۲۴۳- گزینه ۲» (شیمی ۳- فصل ۴- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

• با توجه به جدول صفحه ۹۹ شیمی دوازدهم، مقدار CO خارج شده از اگزوز خودروها بیشتر از مقدار NO است.

• واکنش $2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$ گرماده است و E_a آن بیشتر از E_a واکنش $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ است.





$$K = \frac{[Z]^2}{[X_2][Y_2]} \Rightarrow 50 = \frac{(2/2)^2}{X_2 \times 0/4}$$

$$\Rightarrow X_2 \text{ مول} = \frac{2/2 \times 2/2}{50 \times 0/4} = \frac{11}{2 \times 1000}$$

$$= \frac{(22 \times 10) + (22 \times 1)}{1000} = \frac{220 + 22}{1000} = 0/242$$

۲۴۵- گزینه «۴» (شیمی ۳- فصل ۴- صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

الف) ترکیب داده شده همان پارازایلین با فرمول مولکولی C_8H_{10} است، در حالی که فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ می‌باشد.

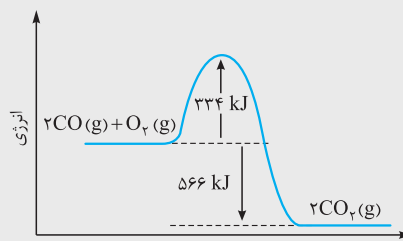
ب) عدد اکسایش اتم کربن تک‌ستاره‌دار برابر با $4 - 7 = -3$ و عدد اکسایش اتم کربن دوستاره‌دار برابر با $4 - 5 = -1$ است.

$$(-3) + (-1) = -4$$

پ) در تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم کربن هر گروه متیل، ۶ واحد افزایش می‌یابد.



ت) پارازایلین در حضور یک اکسنده مناسب مانند محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود. *اتن چی کاره ست؟!*



پیشرفت واکنش

- در مبدل کاتالیستی، فلزهای رودیم، پالادیم و پلاتین به کار می‌روند. در ضمن قطر این توده‌های فلزی بین ۲ تا ۱۰ نانومتر است.
- منظور از مبدل‌های کاتالیستی تک‌مرحله‌ای، همان مبدل خودروهای بنزینی است. با این مبدل‌ها می‌توان تا حد زیادی از ورود آلاینده‌های کربن‌دار (C_xH_y , CO) و نیتروژن‌دار (NO) تولیدشده در خودروهای بنزینی به هواکره جلوگیری کرد ولی با استفاده از این نوع مبدل‌ها، نمی‌توان آلاینده‌های نیتروژن‌دار (NO₂ و NO) خروجی از خودروهای دیزلی را کاهش داد و برای کاهش این آلاینده‌ها در خودروهای دیزلی، باید از مبدل‌های کاتالیستی دیگری (دومرحله‌ای) استفاده کرد.

۲۴۴- گزینه «۳»

(شیمی ۳- فصل ۴- صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

با توجه به این که شمار مول‌های گازی در دو سمت معادله واکنش با هم برابر است، حجم ظرف تأثیری در محاسبات ندارد و در عبارت ثابت تعادل، می‌توان از شمار مول‌های مواد استفاده کرد.

