

122A

هادی علی دبی
مدیر شعبه مدارس شهید بهشتی
طراح آزمون (ع) طبعی و فنی

کد کنترل

122

A



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
(رهبر شهید)

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه

گروه آزمایشی
علوم ریاضی و فنی

آزمون اختصاصی سراسری و پذیرش دانشجو - معلم
سال ۱۴۰۵
(ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت زمان پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.
این آزمون، نمره منفی دارد.



حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۷۶- اگر شمار الکترون‌های دارای $n=4$ در اتم عنصری، برابر با شمار الکترون‌های دارای $n=2$ ، $l=1$ در آرایش الکترونی آن باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

۳۶ (۴)

۳۴ (۳) ✓

۳۲ (۲)

۳۰ (۱)

۷۷- اگر آرایش الکترونی اتم‌های X، Y و Z، به ترتیب به $4s^1$ ، $3p^5$ و $4s^2$ ختم شده باشد، کدام مورد درباره آنها، نادرست است؟

نادرست است؟

(۱) حداکثر تفاوت عدد اتمی X و Y، برابر ۱۱ است. ✓

(۲) تفاوت عدد اتمی Z و Y، نمی‌تواند مضربی از ۲ باشد. ✓

(۳) شمار الکترون‌های دارای $n+l=4$ در اتم عنصر Z، برابر ۵ است.

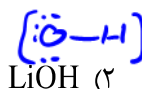
(۴) دو عنصر که آرایش الکترونی Y را دارند از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.

۷۸- اگر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی باردار در یون پایدار X^{n-} (عنصر X متعلق به دوره سوم جدول تناوبی)، ۷ برابر شمار الکترون‌های اتم عنصر Z از دوره دوم جدول باشد، تفاوت شماره گروه دو عنصر کدام است؟

۵ (۲)

۳ (۱)

۷۹- در ساختار لوویس آنیون کدام ترکیب، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، بزرگ‌تر است؟



KCN (۱) ✓

۸۰- ویژگی یا کاربرد کدام گاز، نادرست بیان شده است؟

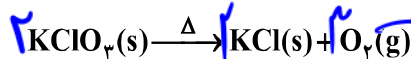
(۱) هلیوم: جوشکاری (همانند آرگون)

(۲) کربن مونوکسید: دارای چگالی کمتر از هوا

(۳) نیتروژن: نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی

(۴) وزون: گندزدایی میوه و سبزیجات در مصارف خانگی ✓

۸۱- شمار مول‌های اکسیژن تشکیل‌شده از تجزیه کامل ۰/۲ مول $KClO_3$ ، مطابق با معادله واکنش داده شده، با شمار مول‌های کربن دی‌اکسید تشکیل‌شده از سوختن کامل ۰/۱۵ مول از کدام ماده زیر برابر است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)

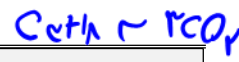
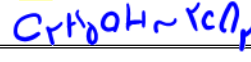
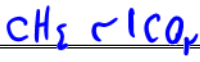
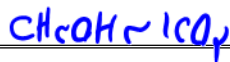


۱/۱۱ مول (۴) متانول

۳ (۳) متان

۲ (۲) اتانول ✓

۱ (۱) پروپان



محل انجام محاسبات

$$\frac{n}{1} = \frac{0.15}{2}$$

$$n = 0.15$$

۸۲ - کدام ماده در آب حل شده و در فرایند انحلال آن، ساختار ماده بدون تغییر باقی می ماند؟

- (۱) پتاسیم استات (۲) گلوکز موسوم (۳) دکان بنزن، بنزین (۴) گاز هیدروژن فلوئورید

۸۳ - انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای 40°C و 70°C ، به ترتیب، برابر ۳۰ و ۲۵ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب است.

اگر دمای ۶۵ گرم محلول از 40°C تا 70°C افزایش یابد، حداقل چند گرم آب مقطر لازم است تا همه رسوب تشکیل شده را حل کند؟

$$S = \frac{25}{100-40} \times 65 = 25.9 \text{ گرم}$$

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۸۴ - کدام مورد درباره ویژگی های انحلال سدیم کلرید در آب درست است؟

(۱) ساختار شبکه بلور درهم می ریزد و همه یون های نمک با لایه های از مولکول های آب، پوشیده می شوند.

(۲) جاذبه ایجاد شده در این انحلال، از نوع هیدروژنی و با قدرت پیوند یونی در نمک، برابر است.

(۳) بلورهای مکعبی سدیم کلرید با یون های H^+ و OH^- ، جاذبه برقرار می کنند.

(۴) از انحلال آن، برخلاف انحلال HI(g) در آب، یون تشکیل می شود.

۸۵ - اگر از سوختن کامل ۰/۱ مول هیدروکربن غیر حلقوی C_nH_m ، ۱۰/۸ گرم بخار آب تشکیل شود، برای سبب شدن

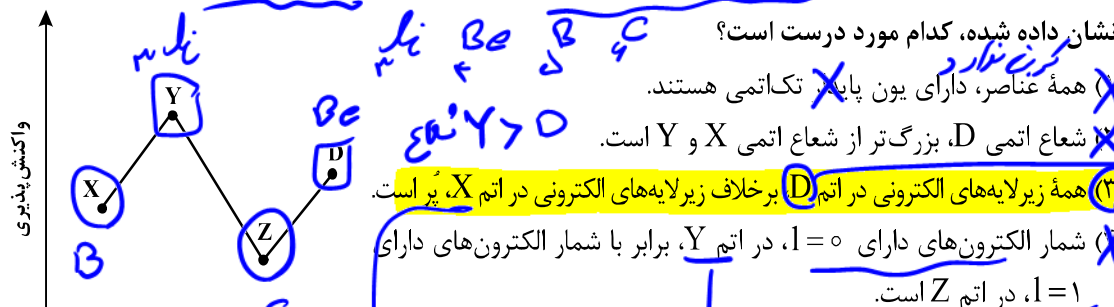
یک مول از آن، چند گرم گاز هیدروژن لازم است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$\frac{10.8}{1} = \frac{1.8n}{12n} \Rightarrow n = 12$$

$\text{C}_n\text{H}_m \sim \frac{m}{n}\text{H}_2\text{O}$

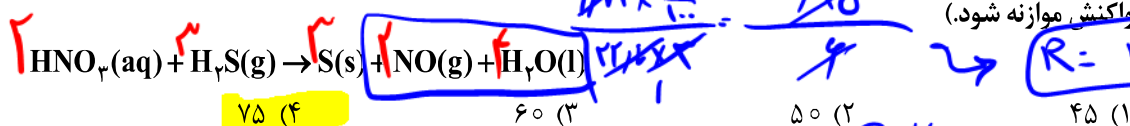
۸۶ - با توجه به مقایسه واکنش پذیری چهار عنصر آغازی دوره دوم جدول تناوبی که به شکل نامرتب و با حروف انگلیسی

نشان داده شده، کدام مورد درست است؟
(۱) همه عناصر، دارای یون پایدار، تک اتمی هستند.
(۲) شعاع اتمی D، بزرگ تر از شعاع اتمی X و Y است.
(۳) همه زیرلایه های الکترونی در اتم D برخلاف زیرلایه های الکترونی در اتم X، پُر است.
(۴) شمار الکترون های دارای $l=0$ ، در اتم Y، برابر با شمار الکترون های دارای $l=1$ ، در اتم Z است.

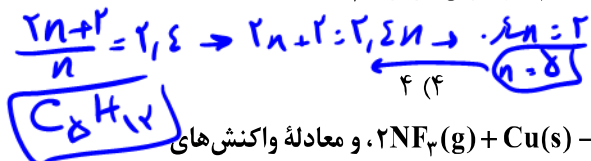


محل انجام محاسبات

۸۷- با توجه به معادله واکنش داده شده، اگر ۶/۷۲ لیتر گاز هیدروژن سولفید (در شرایط STP)، با مقدار کافی محلول نیتریک اسید واکنش داده و در مجموع، ۰/۴۵ مول ترکیب مولکولی تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



۸۸- اگر در ساختار الکانی غیر حلقوی، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن، برابر ۲/۴ باشد، در ساختار

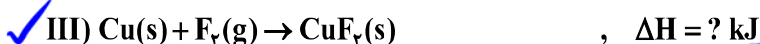
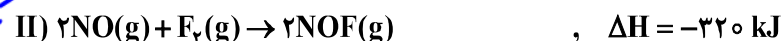
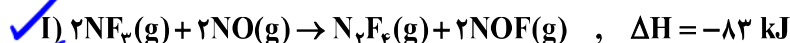


چند ایزومر از آن، ۳ اتم کربن با عدد اکسایش ۳- وجود دارد؟



۸۹- با توجه به معادله واکنش: $2\text{NF}_3(\text{g}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2\text{F}_4(\text{g}) + \text{CuF}_2(\text{s})$, $\Delta H = -310 \text{ kJ}$ ، و معادله واکنش‌های

(I) و (II)، آنتالپی واکنش (III)، برابر چند کیلوژول است؟



۹۰- با توجه به واکنش‌های گازی زیر، که به صورت جداگانه، در دو ظرف در بسته و با تزریق گازهای A و D، انجام می‌شود، اگر

هر دو واکنش، در مدت زمان x دقیقه پایان یابد و سرعت متوسط مصرف A، برابر با سرعت متوسط مصرف D باشد، کدام

مورد درست است؟ I) $2\text{A} \rightarrow \text{M} + 3\text{J}$, II) $2\text{D} \rightarrow \text{E} + 2\text{R}$

(1) شمار مول‌های مصرفی D، ۱/۵ برابر شمار مول‌های مصرفی A است.

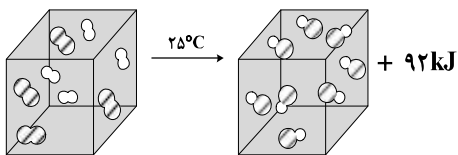
(2) سرعت متوسط تشکیل E، ۱/۵ برابر سرعت متوسط تشکیل M است.

(3) سرعت متوسط مصرف A، برابر با سرعت متوسط تشکیل R و دو برابر سرعت متوسط تشکیل E است.

(4) در پایان واکنش، شمار مول‌های فراورده‌ها در واکنش (I)، دو برابر شمار مول‌های فراورده‌ها در واکنش (II) است.

محل انجام محاسبات

۹۱- با توجه به معادله واکنش و شکل داده شده، کدام مورد، نادرست است؟



(۱) واکنش گرماده و هر ذره در شکل، معادل ۰/۲۵ مول ماده است.

(۲) مجموع انرژی گرمایی H_2 و Cl_2 ، با انرژی گرمایی HCl تفاوت چندانی ندارد.

(۳) گرمای آزاد شده به طور عمده مربوط به تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده است.

(۴) اگر آنتالپی پیوند هر مول از فراورده، برابر با ۴۳۱ kJ باشد، مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها، برابر با ۶۷۸ kJ است.

۹۲- با توجه به واکنش: $\text{SF}_6(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 4\text{HF}(\text{g}), \quad \Delta H = -820 \text{ kJ}$ ، که در ظرف ۴ لیتری انجام

می‌شود، اگر گرمای آزاد شده از واکنش در مدت ۲۰ ثانیه برابر با ۲۰۵ کیلوژول باشد، سرعت متوسط تشکیل

HF در این مدت، برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

$$R_{\text{HF}} = \frac{1 \text{ mol HF}}{4 \text{ L} \times \frac{20}{60} \text{ min}} = 0.75$$

(۱) ۱/۲۵

(۲) ۰/۵۰

(۳) ۰/۷۵

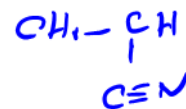
(۴) ۰/۶۰

۹۳- اگر در ساختار مولکول X ، هر اتم کربن با سه اتم دیگر پیوند اشتراکی داشته باشد، کدام مورد، نمی‌تواند ترکیب X باشد؟

(۲) فرمیک اسید

(۳) وینیل کلرید

(۴) نفتالن



۹۴- با توجه به ساختار مولکول‌های داده شده، کدام مورد، نادرست است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) در سوختن کامل هر مول از b ، ۱۱ مول گاز اکسیژن مصرف و در

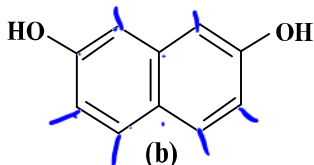
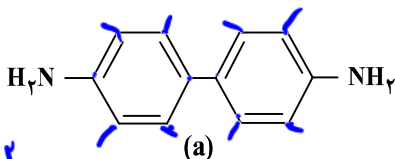
مجموع، ۱۴ مول فراورده تشکیل می‌شود.

(۲) هر دو مولکول آروماتیک‌اند و مجموع شماره اتم‌ها در a ، ۱/۲ برابر مجموع

شمار اتم‌ها در b است.

(۳) شماره اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش منفی در a ، برابر با ۸ است.

(۴) تفاوت جرم مولی دو ترکیب، برابر با ۲۴ است.



محل انجام محاسبات

۹۵- کدام مورد درباره «پاک کننده های خورنده»، درست است؟

(۱) برخلاف پاک کننده های صابونی با ذره ها برهم کنش دارند.

(۲) همگند پاک کننده های غیرصابونی از نظر شیمیایی فعالند.

(۳) همانند سود سوزآور و جوهر نمک، می توانند به ترتیب، pH بزرگ تر و کوچک تر از ۷ داشته باشند. ✓

(۴) یک نوع از آن، مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است که با تولید گاز اکسیژن، قدرت پاک کنندگی را افزایش می دهد.

۹۶- اگر pH محلول اسید ضعیف HA ($K_a = 2 \times 10^{-5}$)، با pH محلول ۰/۰۰۲ مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد،

به ترتیب، درصد یونش آن به تقریب، کدام و برای تهیه ۲۰۰ میلی لیتر از محلول HA، به تقریب چند گرم اسید لازم است؟

$$[H^+] = 2 \times 10^{-5} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times M} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times M} \quad (HA = 50 \text{ g.mol}^{-1})$$

(۴) و ۲

(۳) و ۱

(۲) و ۲

(۱) و ۱

$$2 \times 10^{-5} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times M} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times M} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times M} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times M}$$

۹۷- کدام مورد (با در نظر گرفتن دمای اتاق) درست است؟

(۱) رنگ کاغذ pH در محلولی که نسبت $[H^+]$ به $[OH^-]$ در آن، برابر 10^{-3} باشد، قرمز است.

(۲) اگر رسانایی الکتریکی دو محلول HA و HX برابر باشد، غلظت آغازی مولکول های دو اسید به یقین برابر است.

(۳) گستره تغییر pH در محلول های آبی، بین ۱ و ۱۴ است و هر چه pH محلولی کوچک تر باشد، $[H^+]$ در آن بیشتر است.

(۴) اگر تفاوت pH محلول های اسید HA و باز DOH (هر دو قوی)، برابر با ۱۴ باشد، غلظت مولی هر یک از محلول ها، برابر

با یک است.

$$pH_1 - pH_2 = 14$$

۹۸- اگر قدرت اکسندگی A^{2+} ، بیشتر از X^{2+} و قدرت کاهندگی A کمتر از Y باشد، کدام مورد به یقین درست است؟

(A), Y و X، هر سه فلزند و $E^\circ(X^{2+}/X) > 0$

(B) $A^{2+}(aq)$ را نمی توان در ظرفی از جنس X، نگهداری کرد و $E^\circ(A^{2+}/A) > 0$ است.

(C) قدرت اکسندگی X^{2+} ، بیشتر از قدرت اکسندگی Y^{2+} و $E^\circ(Y^{2+}/Y) > 0$ است.

(D) در سلول گالوانی تشکیل شده از Y و A، جهت حرکت الکترون از A به سمت Y است.

(E) واکنش: $X(s) + Y^{2+}(aq) \rightarrow X^{2+}(aq) + Y(s)$ ، به طور طبیعی انجام می شود.

محل انجام محاسبات

۹۹- کدام مورد در مقایسه ویژگی‌های «فرایند آبکاری فلز با نقره» و «سلول گالوانی میدروژن - مس» مشابه است؟
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) > 0$

(۲) اکسایش آنیون‌ها در آند

(۱) افزایش جرم الکترود کاتد

(۳) اکسایش فلز در آند

(۲) کاهش جرم الکترود آند

۱۰۰- با توجه به معادله واکنش: $3\text{X}^{2+}(\text{aq}) + \text{bCr}(\text{s}) \rightarrow \text{bCr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{X}(\text{s})$ ، اگر به ازای مصرف ۰٫۰۴ مول فلز Cr ، ۰٫۱۲ مول الکترون مبادله شود، پس از موازنه معادله واکنش، نسبت n به b ، کدام خواهد شد؟

(۴) ۲

(۳) ۱٫۵

(۲) ۱

(۱) ۰٫۵

۱۰۱- در کدام مورد، علامت بار جزئی اتم مرکزی دو مولکول گفته شده، مخالف یکدیگر و گشتاور دوقطبی آنها، بزرگ‌تر از صفر است؟

(۳) OBr_2 ، H_2O

(۲) OCl_2 ، NF_3

(۱) CF_4 ، H_2S

(۴) OF_2 ، SCl_2

۱۰۲- با توجه به جدول که مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه را برای چند ترکیب یونی به صورت پارامتری نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

ترکیب یونی	CaO	LiF	BaO	KBr
آنتالپی فروپاشی ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	a	b	c	d

$\left(\frac{d}{b} > \frac{a}{c}\right)$

$\left(\frac{b}{c} > \frac{a}{d}\right)$

$(d + b) > (c + a)$

$(a - d) > (c - b)$

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ، $\Delta H < 0$ ، که در یک ظرف ۲ لیتری برقرار است، کدام مورد درست است؟ ($N = 14$ ، $O = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

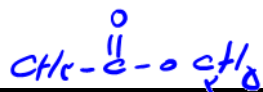
(۱) با کاهش دما، رنگ مخلوط تیره‌تر می‌شود و تغییر جرم فراورده، کمتر از مجموع تغییر جرم واکنش‌دهنده‌ها خواهد بود.

(۲) با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، شمار مول‌های گازی درون ظرف افزایش یافته و K تعادل ثابت می‌ماند.

(۳) با تزریق یک مول NO_2 به ظرف، نسبت تغییر جرم NO به تغییر جرم O_2 ، برابر ۱٫۷۵ خواهد بود.

(۴) با انتقال تعادل به ظرف ۵ لیتری، غلظت NO و O_2 ، افزایش و غلظت NO_2 ، کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۱۰۴- با توجه به معادله نوشتاری واکنش‌های داده شده، کدام مورد درست است؟ این اتانول

I) آب + A → اتانولیک اسید + اتانول

II) افشانه بی حس کننده موضعی $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ X + گاز اتن

III) Y → محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات + گاز اتن

(۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در Y، برابر با شمار همین جفت الکترون‌ها در مولکول فراورده واکنش (II) است.

(۲) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول‌های A و Y، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول X است. ✓

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول A، ۴ برابر همین جمع جبری در مولکول Y است.

(۴) Y همانند A و برخلاف X، می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۱۰۵- در دمای معین، تعادل گازی: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$ ، با ۰/۱ مول از هر واکنش دهنده و ۰/۲ مول فراورده، در یک ظرف ۵ لیتری برقرار است.

اگر با تزریق مقداری گاز NO به ظرف واکنش، ۵۰ درصد به غلظت آن اضافه شود، پس از برقراری تعادل جدید، غلظت مولی گاز N_2 ، کدام خواهد بود؟

۰/۰۲۵ (۴)

۰/۰۳۵ (۳)

۰/۱۲۵ (۲)

۰/۱۷۵ (۱)

$$\text{تعادل اولیه (مول)} \quad \begin{array}{ccc} \text{N}_2 + \text{O}_2 & \rightleftharpoons & 2\text{NO} \\ 0.1 & 0.2 & 0.4 \end{array} \rightarrow K = \frac{0.4 \times 0.4}{0.1 \times 0.2} = 4$$

محل انجام محاسبات

$$\begin{array}{ccc} \text{مول} & \text{از} & \text{مول} \\ 0.1 & 0.2 & 0.4 \\ 0.1+x & 0.1+x & 0.4-2x \end{array}$$

$$K = \frac{(0.4-2x)^2}{(0.1+x)^2} = 4 \rightarrow 0.4-2x = 0.2 \rightarrow 2x = 0.2 \rightarrow x = 0.1$$

$$\frac{0.25 + 0.1}{8} = 0.25$$