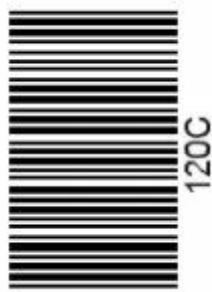


کد کنترل

120

C



آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور

دفترچه شماره ۲

صبح پنج‌شنبه

۱۳۹۷/۴/۷



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۷

۲۰۱- شمار الکترون‌های جفت نشده در اتم S_{16} با شمار الکترون‌های جفت نشده در کدام اتم، برابر است؟

- (۱) Cr_{24} (۲) Fe_{26} (۳) Ni_{28} (۴) Ga_{31}

۲۰۲- انرژی دومین یونش کدام عنصر از عنصرهای داده شده دیگر، بیشتر است؟

- (۱) Na_{11} (۲) B_5 (۳) Be_4 (۴) F_9

۲۰۳- کدام عبارت، درباره جدول تناوبی عنصرها، درست است؟

- (۱) عنصرهای مایع (در شرایط استاندارد) خواص نافلززی دارند.
(۲) برخی از عنصرهای دوره ششم جدول تناوبی، هنوز کشف نشده‌اند.
(۳) دو عنصر Z_{22} و X_{29} ، جزو فلزهای واسطه بوده و هم گروه هستند.
(۴) لانتانیدها و آکتینیدها، به ترتیب در دوره‌های ششم و هفتم جدول تناوبی جای دارند.

۲۰۴- کدام عبارت، درباره واکنش فلزهای قلیایی با آب، درست است؟

- (۱) سرعت واکنش با افزایش عدد اتمی آن‌ها، افزایش می‌یابد.
(۲) از واکنش هر مول از آن‌ها با آب، $22/4L$ گاز در شرایط STP تولید می‌شود.
(۳) شعله مشاهده شده از واکنش برخی از آن‌ها با آب، ناشی از سوختن آن‌ها در هوا است.
(۴) پس از واکنش یک گرم از هر یک از آن‌ها با یک لیتر آب خالص، pH محلول‌های به دست آمده، یکسان است.

۲۰۵- یون‌های هیدروژن سولفات و هیدروژن فسفات در کدام مورد، مشابه هم هستند؟

($H = 1, O = 16, P = 31, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- (۱) درصد جرمی اکسیژن
(۲) شمار واحدهای بار الکتریکی منفی
(۳) عدد اکسایش اتم مرکزی
(۴) شمار قلمروهای الکترونی در اتم مرکزی

۲۰۶- جمع جبری بارهای الکتریکی یون‌های سیانید، نیترات، فسفات، کلات و منگنات با شمار اتم‌های اکسیژن در

فرمول شیمیایی این یون‌ها، کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۲۰۷- کدام دو ترکیب، هم‌پار (ایزومر) هستند؟

- (۱) سیانواتن + پروپان آمین
(۲) ۱- بوتانول + دی‌اتیل‌اتر
(۳) استیک اسید + فرم‌آلدهید
(۴) دی‌نیتروژن تترااکسید + نیتروژن دی‌اکسید

۲۰۸- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کدام دو گونه، نابرابر است؟

- (۱) SO_2, HCN
(۲) PF_5, HNO_3
(۳) $HCOOH, CH_3OH$
(۴) H_2CO_3, N_2O_4

۲۰۹- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام گونه با شمار آن‌ها در اتم مرکزی یون BrO_3^- ، برابر است؟

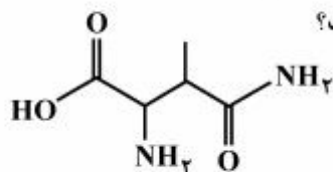
- (۱) NCS^- (۲) NO_3^- (۳) PCl_3 (۴) BF_3

۲۱۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- از اتین، ترکیب‌های آلی بسیاری می‌توان تهیه کرد.
- از واکنش آب با کلسیم کاربید، گاز اتن به‌دست می‌آید.
- اتین، ساده‌ترین آلکین است و مولکول آن خطی و ناقطبی است.
- پلی‌پروپن، جزو ترکیب‌های سیر شده است و در تولید طناب و فرش به‌کار می‌رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۱- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار مولکولی داده شده، درست است؟



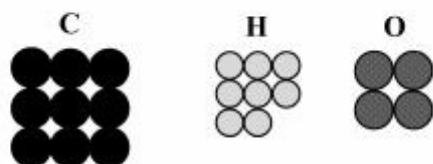
- دارای خصلت آمفوتری است.
- می‌توان از آن در تهیه پلی‌آمیدها، استفاده کرد.
- بخشی از ساختار آن مشابه آلفا - آمینو اسیدها است.
- شمار اتم‌های کربن در مولکول آن با شمار اتم‌های کربن در مولکول هگزان، برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۲- مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها در معادله واکنش: $C_2H_5NH_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2$ ، پس از موازنه، کدام است؟

۱ (۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۲ (۴)

۲۱۳- با توجه به شمار اتم‌های تشکیل‌دهنده یک مولکول از یک ماده شیمیایی (مطابق شکل)، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- به مولکول بنز آلدهید مربوط است.
- یک ترکیب زنجیری سیر شده است.
- به تقریب ۳۵/۵۶ درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد.
- نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن در آن، برابر ۱۳/۵ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۴- بر پایه واکنش: $3Cu(s) + 8HNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$ ، برای تهیه ۱۴/۱ گرم مس (II) نیترات، چند میلی لیتر محلول ۲ مولار نیتریک اسید لازم است؟ (بازده درصدی واکنش، ۸۰٪ است.

($N = 14, O = 16, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

۱ (۱) ۱۲۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

۲۱۵- یک ماده شیمیایی، سه اتم کروم در فرمول شیمیایی خود دارد. اگر $31/2\%$ جرم این ماده را کروم تشکیل داده

باشد، جرم مولی آن، چند گرم است؟ ($\text{Cr} = 52 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $166/7$ (۲) 250 (۳) $333/3$ (۴) 500

۲۱۶- اگر از سوختن کامل مقداری منیزیم در شرایط استاندارد، 20 گرم منیزیم اکسید تشکیل و 300 کیلوژول گرما آزاد

شود، ΔH استاندارد تشکیل منیزیم اکسید، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ ($\text{O} = 16, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $+300$ (۲) -300 (۳) $+600$ (۴) -600

۲۱۷- چند مورد از مطالب زیر، درباره جنبش‌های گرمایی درست است؟

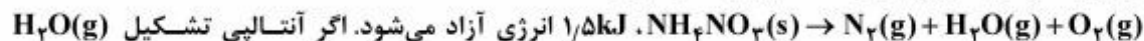
- شامل حرکت‌های چرخشی و ارتعاشی مولکول‌ها است.
- حرکت‌های انتقالی در همه حالت‌های ماده مشاهده می‌شود.
- در دمای معین، توزیع انرژی جنبشی ذره‌های یک ماده، یکسان است.
- میانگین جنبش‌های گرمایی یک نمونه ماده، به‌عنوان دمای آن گزارش می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۸- در کدام واکنش، آنتروپی عامل مساعد است؟ (شرایط را STP فرض کنید.)

- (۱) تهیه گاز آمونیاک (۲) زنگ زدن آهن (۳) سوختن پروپان (۴) تجزیه نیتروگلیسرین

۲۱۹- از تجزیه هر گرم آمونیوم نیترات، مطابق واکنش (موازنه نشده):



برابر -245 kJ.mol^{-1} باشد، آنتالپی تشکیل آمونیوم نیترات، چند کیلوژول بر مول است؟

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

- (۱) -370 (۲) $+370$ (۳) -430 (۴) $+430$

۲۲۰- انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای 42°C برابر 61 گرم در 100 گرم آب است. به تقریب، چند مول از این نمک

را باید 2 لیتر آب حل کرد تا محلول سیرشده آن در این دما به دست آید؟ (چگالی آب برابر 1 g.mL^{-1} است.

($\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $6/04$ (۲) $12/08$ (۳) 18 (۴) 24

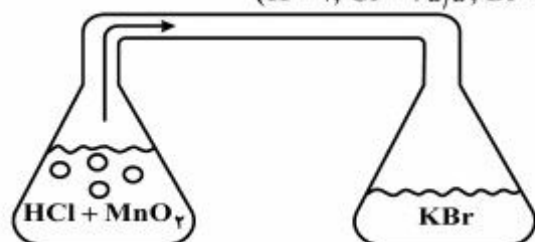
۲۲۱- غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر 10600 ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر $1/05 \text{ g.mL}^{-1}$

باشد، غلظت تقریبی یون سدیم در آن، چند مولار است؟ ($\text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $0/23$ (۲) $0/36$ (۳) $0/48$ (۴) $0/65$

۲۲۲- مطابق شکل زیر، در ارلن سمت چپ، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl با مقدار کافی از MnO_2 واکنش می‌دهد. گاز حاصل پس از ورود به ارلن سمت راست با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول KBr واکنش کامل می‌دهد. غلظت

اولیه محلول KBr، چند مولار بوده است؟ ($H = 1, Cl = 35.5, Br = 80: g.mol^{-1}$)



- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۱۵
(۴) ۰/۲۵

۲۲۳- با افزودن مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید به یک نمونه از یک جامد خالص، این ماده با سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهد و تنها یک محلول بی‌رنگ تشکیل می‌شود. این جامد، کدام ترکیب می‌تواند باشد؟

- (۱) $CaCO_3$ (۲) $CuSO_4$ (۳) $Fe(NO_3)_3$ (۴) $NaHCO_3$

۲۲۴- برای واکنش فرضی: $M(aq) + X(aq) + OH^-(aq) \rightarrow MOH(aq) + X^-(aq)$ ، رابطه قانون سرعت

به صورت: $\bar{R} = k[X][OH^-]^{\frac{1}{2}}$ به دست آمده است. با تغییر pH محلول از ۱۰ به ۱۴ (با افزودن $NaOH(s)$) و با غلظت ثابت $X(aq)$ ، سرعت واکنش چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) 10^2 (۴) 10^4

۲۲۵- در نظریه برخورد، کدام مورد، نادیده گرفته شده است؟

(۱) واکنش مواد ساده و گازی

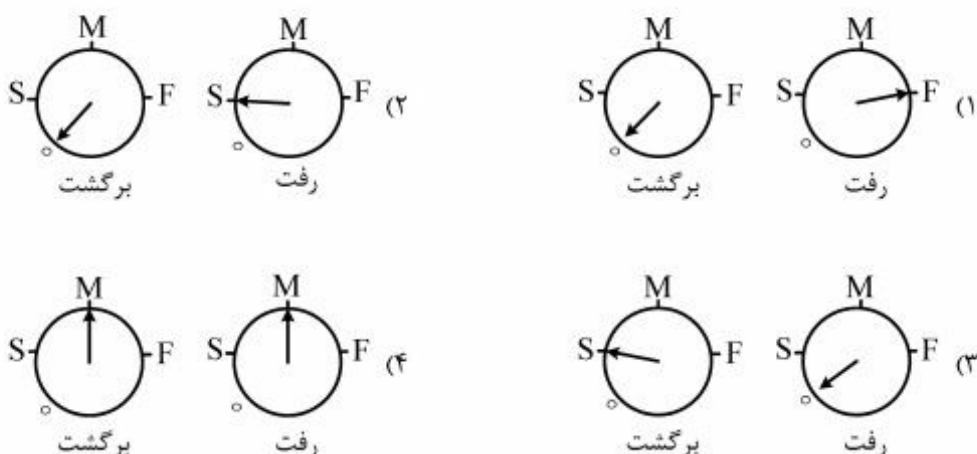
(۲) تشکیل پیچیده فعال ضمن واکنش

(۳) فرض کردن ذره‌های واکنش‌دهنده به صورت کره‌های سخت

(۴) نقش شمار ذره‌ها (در واحد حجم) در افزایش سرعت واکنش‌ها

۲۲۶- در موتور یک خودروی در حال حرکت، کدام وضعیت سرعت‌سنج‌ها، نشان‌دهنده سرعت واکنش تعادلی تولید

$NO(g)$ در نخستین لحظه سوختن بنزین درون سیلندر، است؟



۲۲۷- ۵ مول CO(g) با ۱۶g از $\text{H}_2\text{(g)}$ در یک ظرف پنج لیتری در بسته، مطابق معادله:
 $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$
 وارد واکنش شده‌اند. اگر پس از نیم ساعت و با تولید ۹۶g متانول، واکنش به تعادل برسد، سرعت متوسط مصرف $\text{H}_2\text{(g)}$ ، چند $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ و مقدار K با یکای $\text{L}^2.\text{mol}^{-2}$ ، کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

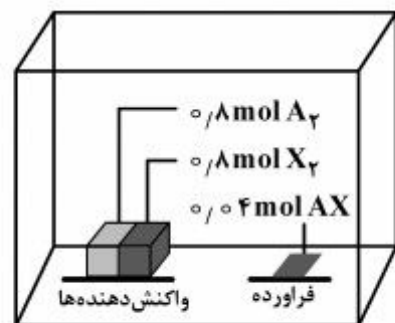
$$(1) \quad 9/375, 6/67 \times 10^{-4} \quad (2) \quad 3/75, 2/78 \times 10^{-4}$$

$$(3) \quad 9/375, 2/78 \times 10^{-4} \quad (4) \quad 3/75, 6/67 \times 10^{-4}$$

۲۲۸- با توجه به واکنش تعادلی: $\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Fe(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ ، که در دمای معین در یک ظرف در بسته یک لیتری و با یک مول از هر واکنش‌دهنده آغاز شده است، اگر مقدار ۰/۰۵ مول گاز CO در تعادل وجود داشته باشد، ثابت تعادل کدام و مقدار Fe(s) موجود در تعادل، چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{Fe} = 56 \text{g.mol}^{-1}$)

$$(1) \quad 5/32, 0/95 \quad (2) \quad 5/32, 0/95 \quad (3) \quad 5/32, 19 \quad (4) \quad 53/2, 19$$

۲۲۹- با توجه به داده‌های شکل زیر که مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را در حالت تعادل در یک ظرف دو لیتری در بسته در دمای معین نشان می‌دهد، ثابت تعادل کدام است و اگر بتوانیم حجم ظرف را در دمای ثابت، به نصف کاهش دهیم، چه روی خواهد داد؟ (همه مواد گازی شکل‌اند.)



$$(1) \quad 2/5 \times 10^{-3}, \text{ وضعیت تعادل حفظ می‌شود.}$$

$$(2) \quad 1/66 \times 10^{-3}, \text{ وضعیت تعادل حفظ می‌شود.}$$

$$(3) \quad 2/5 \times 10^{-3}, \text{ تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.}$$

$$(4) \quad 1/66 \times 10^{-3}, \text{ تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.}$$

۲۳۰- با توجه به واکنش: $\text{CN}^-(\text{aq}) + \text{HSO}_4^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HCN}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ، کدام عبارت درست است؟

(۱) یون HSO_4^- در این واکنش، نقش باز مزدوج یون سولفات را دارد.

(۲) مطابق نظریه لوری - برونستد، HCN در این واکنش نقش باز را دارد.

(۳) اسید مزدوج یون سولفات از اسید مزدوج یون سیانید، قوی‌تر است.

(۴) شناساگر فنول فتالئین در محلول غلیظ یون CN^- در آب، بی‌رنگ است.

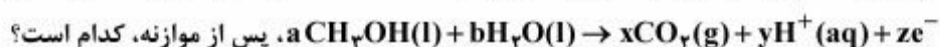
۲۳۱- اگر به ۵۰ mL از محلول ۱ مولار اسید ضعیف (HA) قطره قطره از محلول NaOH با غلظت ۱ مولار اضافه شود، کدام مورد، درست است؟

- (۱) نمک حاصل از واکنش اسید و باز در این واکنش، نمکی خنثی است.
 - (۲) pH محلول اولیه اسید HA، مستقل از K_a آن بوده و برابر صفر است.
 - (۳) در طول انجام واکنش تا کامل شدن آن، خاصیت بافری مشاهده نمی‌شود.
 - (۴) با افزودن ۵۰ mL از محلول NaOH، pH محلول بزرگ‌تر از ۷ خواهد بود.
- ۲۳۲- یک نوع ماهی می‌تواند در pH بین ۶ تا ۸ زنده بماند. اگر حجم آب آکواریوم نگهداری این ماهی، ۲۰ L بوده و در حالت خنثی باشد، افزودن کدام مورد، سبب مرگ ماهی می‌شود؟

- (۱) ۰/۱ مول آلومینیم اکسید $Al_2O_3(s)$
 - (۲) ۱۰۰ میلی لیتر محلول 10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید
 - (۳) ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار سدیم هیدروکسید
 - (۴) ۵۰ میلی لیتر محلول 8×10^{-3} مولار سدیم استات ($K_b = 6 \times 10^{-10}$)
- ۲۳۳- با افزودن چند قطره شناساگر به محلول پیرامون الکتروود در یک سلول الکترولیتی در حال کار (با الکترودهای گرافیتی و الکترولیت محلول یک مولار پتاسیم یدید)، رنگ محلول پیرامون این الکتروود به می‌گراید.

- | | | |
|--|--------------------|---------------------------------|
| $K^+(aq) + e^- \rightarrow K(s)$ | $E^\circ = -2.92V$ | (۱) متیل سرخ - کاند - زردی |
| $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$ | $E^\circ = -0.82V$ | (۲) متیل سرخ - آند - ارغوانی |
| $I_2(s) + 2e^- \rightarrow 2I^-(aq)$ | $E^\circ = +0.54V$ | (۳) فنول فتالین - کاند - زردی |
| $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ | $E^\circ = +1.23V$ | (۴) فنول فتالین - آند - ارغوانی |

۲۳۴- اگر در یک سلول سوختی، از متانول به عنوان سوخت استفاده شود، مجموع مقادیر x، y و z در نیم‌واکنش:



پس از موازنه، کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۲۳۵- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) در الکتروود استاندارد هیدروژن، الکتروود پلاتین در آند اکسید می‌شود.
- (۲) از اکسایش ۲- پروپانول، استون به دست می‌آید که جزو کتون‌ها است.
- (۳) در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»، حجم گاز مصرف شده در آند و کاند در شرایط STP، برابر است.
- (۴) از واکنش یک مول فرم‌آلدهید با دو مول مس(II) سولفات، یک مول کربوکسیلیک اسید مربوطه و دو مول فلز مس به دست می‌آید.

کانال تلگرام
شیمی کنکور
استاد آقاجانی



@Aghajanium

- موسس خانه شیمی ایران
- مدرس شیمی مدرسه آنلاین تام لند



www.khaneshimi.ir