

گد کنترل

121

A



121A



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

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

دفترچه شماره ۲
صبح پنجشنبه ۱۳۹۹/۵/۳۰

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور – ۱۳۹۹
آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

پذیره نظام آموزشی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

سال ۱۳۹۹

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) بیش از برگزاری آزمون، برای تعامل انتها و حقوقی تنهای با مجوز این سازمان مجاز نباشد و با عنخله‌های برابر مقررات رقابت نمی‌شود.

۲۰۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم اتمی H¹ اندکی از 1amu بیشتر است.
- عنصر X_{۲۵} با عنصر Z_{۱۷} هم گروه و با عنصر Y_{۲۱} هم دوره است.
- در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۲- n+1 برای a الکترون ظرفیتی اتم کروم (Cr_{۲۴}) برابر m است و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است.

b.m.a
x
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۳- شمار پروتون‌های یون M^{۲+} برابر A/8 شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۴- اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلور، ۱۰^{۲۴} الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلورورید تولید شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به ترتیب کدام است؟

(O = 16, F = 19, Al = 27: g.mol⁻¹)

(۱) ۱/۵۶ (۲) ۱/۶۵ (۳) ۲/۳۵ (۴) ۲/۲۵

۲۰۵- اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت X_۲(PO_۴)_۳ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیترید آن، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

(۱) ۸, X_۲N_۳, XS (۲) XSO_۴, X(NO_۳)_۲ (۳) ۲, XNO_۲, X(SO_۴)_۲ (۴) ۲, X_۲N_۲, XS

۲۰۶- دو ظرف درسته یکسان، با دمای برابر، یکی دارای ۵/۲۴ مول گاز اکسیژن (ظرف I) و دیگری دارای ۱۱/۲ گرم گاز بوتن (ظرف II) است، کدام مطلب درباره آن‌ها، نادرست است؟

(H = 1, C = 12, O = 16: g.mol⁻¹)
C_۴H_۸(g) + O_۲(g) → CO_۲(g) + H_۲O(g)

(۱) فشار گاز در ظرف I در مقایسه با ظرف II، بیشتر است.

(۲) برای واکنش کامل دو گاز با یکدیگر، مقدار کافی از اکسیژن وجود ندارد.

(۳) شمار آنہای مولکول‌های گاز در ظرف II، ۴ برابر شمار آن‌ها در ظرف I است.

(۴) مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP، برابر حجم ۱۲/۲۲ گرم گاز CO در همان شرایط است.

۲۰۷- با توجه به واکنش زیر، چند گرم نیاز لازم است تا ۲/۰ مول گاز NO_۲ تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم از پنبد لیتیوم محلول ppm ۵۰۰۰ آن است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، ۱ = ۱۲۷, H = 1, N = ۱۴, O = 16: g.mol⁻¹)

I_۲(s) + HNO_۳(aq) → HIO_۳(aq) + NO_۲(g) + H_۲O(l)

(۱) ۲/۲۵ ، ۵/۰۸ (۲) ۲/۰۲ ، ۵/۰۸ (۳) ۲/۲۵ ، ۲/۵۴ (۴) ۲/۵۲ ، ۲/۵۴

-۲۰۸- مقدار کافی باریم کلرید با 200 گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می‌دهد و سدیم کلرید، یکی از فراورده‌های این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود).

$$(O = 16, Na = 23, S = 32, Cl = 35.5 : g/mol^{-1})$$

۱) به تقریب $32/8$ گرم باریم سولفات به دست می‌آید.

۲) به تقریب $1/17$ مول فراورده محلول در آب تشکیل می‌شود.

۳) در این واکنش، شمار $1/7 \times 10^{32}$ یون کلرید مصرف می‌شود.

۴) نیروهای جاذبه یون - دوقطبی قوی سبب انحلال فراورده‌ها در آب می‌شوند.

-۲۰۹- کدام مطلب زیر، درست است؟

۱) ترتیب نقطه جوش $NH_3 > PH_3 > AsH_3 > AsI_3$ است.

۲) مولکول‌های آب و استون، هر دو قطبی‌اند، جرم مولی استون بیشتر و نقطه جوش آن بالاتر است.

۳) یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب، با چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.

۴) موادی که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن با اتم‌هایی مانند اکسیژن و فوتور پیوند دارد، نقطه جوش بالاتر از ترکیب‌های هیدروژن‌دار مشابه دارند.

-۲۱۰- چند مورد از مطالبات زیر درست است؟

* انحلال گازها در آب، گرماده است.

* محلول برخی مواد آبی در آب، خاصیت رسانایی دارد.

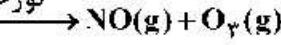
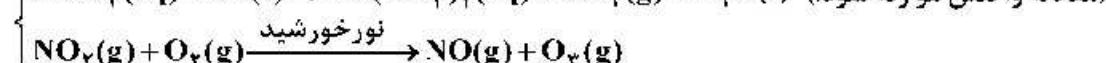
* افزایش فشار و دما، روی انحلال پذیری گازها در آب، عکس یکدیگر عمل می‌کند.

* کاهش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات را در آب، افزایش می‌دهد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

-۲۱۱- بر پایه واکنش‌های زیر 630 گرم نیتریک اسید با خلوص 80 درصد با فلز مس واکنش دهد، چند مول مس (II) نیترات تشکیل می‌شود و گاز اوزونی که از واکنش گاز NO_2 تولید شده در این فرایند با گاز اکسیژن به دست می‌آید، در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ (گزینه‌های را از راست به چپ بخوانید). $(H = 1, N = 14, O = 16 : g/mol^{-1})$

(معادله واکنش موازن شود.)



(۱) ۶۷/۲ (۲) ۶۷/۲ (۳) ۲ (۴) ۸۹/۶ (۵) ۸۹/۶

-۲۱۲- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب $<$ نیروی جاذبه یون - دو قطبی در محلول

(آ) نقره کلرید (ب) باریم سولفات (پ) آهن (III) هیدروکسید

(ج) لیتیم فسفات (ث) کلسیم سولفات (ت) منیزیم کلرید

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

-۲۱۳- در یک واحد صنعتی تولید اتانول در هر ثانیه، 1400 گرم گاز اتن در شرایط مناسب وارد مخزنی از آب و اسید می‌شود. در صورتی که بازده این فرایند 80 درصد باشد، تولید اتانول در این واحد، به تقریب برابر چند تن در هر ساعت است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g/mol^{-1})$

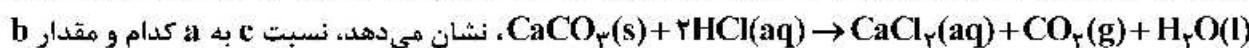


(۱) ۱۰/۶۰ (۲) ۸/۲۸ (۳) ۶/۶۲ (۴) ۴/۲۸

- ۲۲۰ - کدام عامل در سرعت انجام واکنش سوختن مواد، نقش کمتری دارد؟

- (۱) ماهیت ماده سوختنی (۲) سطح تماس (۳) دما (۴) حجم

- ۲۲۱ - با توجه به داده‌های جدول‌های زیر که تغییر مقدار و غلظت گاز CO_2 نسبت به زمان را در واکنش:



چند مول بر ثانیه است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{CO}_2 = 44 \text{ g/mol}$)

زمان (ثانیه)	جرم مخلوط واکنش (گرم)	جرم کربن دی‌اکسید (گرم)
۵۰	۶۴/۵۰	۶۴/۵۵
۴۰	۶۴/۶۶	۶۴/۸۸
۳۰		
۲۰		
۱۰		
۰		

$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t}, (\text{mol.s}^{-1})$	$\Delta n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	$n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	زمان (s)
$1/50 \times 10^{-3}$	$1/50 \times 10^{-2}$	۰	۰
$1/100 \times 10^{-3}$	$1/100 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-2}$	۱۰
.....	.....	$2/50 \times 10^{-2}$	۲۰
....a....	.....	.....	۳۰
....b....	.....	.....	۴۰
.....	....c....	.....	۵۰

$$2 \times 10^{-3}, 0/055 \quad (۲)$$

$$4/3 \times 10^{-3}, 0/22 \quad (۱)$$

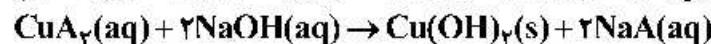
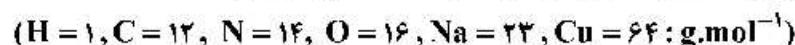
$$2 \times 10^{-4}, 0/055 \quad (۴)$$

$$2/5 \times 10^{-4}, 0/22 \quad (۳)$$

- ۲۲۲ - کدام مطالب درست است؟

- (آ) در صنعت، ظرف‌های یکبار مصرف را از استیرن تهیه می‌کنند.
 (ب) بیش از ۵ درصد الیاف تولیدی در جهان را الیاف طبیعی تشکیل می‌دهند.
 (پ) تترافلورواتن، یک نوع سردکننده و پلیمر آن از نظر شیمیایی بی‌اثر است.
 (ت) آب، متان و کربن دی‌اکسید، فراورده‌های تجزیه مواد زیست تغذیه پذیر هستند.
 (ث) مولکول‌های اتن در شرایط معین، قابلیت اتصال پشت سر هم و از کناره‌ها به یکدیگر را دارند.
 (۱) آ، ب، پ (۲) پ، ت، ث (۳) ب، پ، ت (۴) آ، پ، ت، ث

- ۲۲۳ - اگر ۴/۵۵ گرم از یکی از نمک‌های مس (II) با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵٪ مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش، چند گرم $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$ تشکیل می‌شود؟



$$2/37 \quad (۴) \text{ نیترات}$$

$$2/45 \quad (۳) \text{ نیترات}$$

$$2/37 \quad (۲) \text{ استات}$$

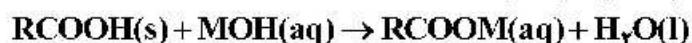
$$2/45 \quad (۱) \text{ استات}$$

و (C₆H₈O₆, M = 248 g.mol⁻¹) C امین وطی از وته رم مخا ۱۰۵ - ۲۲۴

ویتامین K₃ (C₂₁H₄₆O₂, M = 450 g.mol⁻¹) در ۱۰۰ میلی لیتر آب ریخته و برای ۵ دقیقه به شدت هم زد و سپس صاف می شود. جامد جمع شده روی کاغذ صافی به وزن ۴۵/۰ گرم به طور کامل سوزانده می شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار ویتامین C در نمونه، پر ابر چند گرم و مقدار CO₂ تولید شده، پر ابر چند مول است؟

۰/۰۳۱، ۰/۹ (۴) ۰/۰۱۲، ۰/۹ (۳) ۰/۰۳۱، ۰/۹۰ (۲) ۰/۰۱۲، ۰/۹۰ (۱)

- جرم مشخصی از اسید چرب با 75 g MOH با خلوص 96.7% جومی و جرم مولی 40 گرم واکنش می‌دهد.
آب تشکیل شده می‌تواند 4.8 M میلی لیتر از یک محلول را به 25 mL غلظت اولیه آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده است و اگر باقی مانده MOH خالص بتواند 500 M میلی لیتر محلول HCl را به طور کامل خنثی، کننده، غلظت محلول اسید به تقریب چند گرم بر لیتر است؟



جرم (g) و حجم (mL) آب تولید شده را پر اپر در نظر بگیرید.)

۲۳، ۴۶ (۴) ۲۳، ۴۶ (۳) ۲۳، ۶۶ (۲) ۲۳، ۶۶ (۱)

^{۲۲۶}- کدام مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) همه بازهای آرنیوس در ساختار خود، یون هیدروکسید (OH^-) دارند.

ب) تعریف آرینوس برای اسیدها یا بازها، به محلول‌های آبی محدود می‌شود.

پ) ۵٪ مول سولفوریک اسید با ۸٪ مول سدیم هیدروکسید، خنثی می شود.

ت) معادله یونش HNO_3 یک طرفه، ولی معادله یونش HCN برگشت پذیر است.

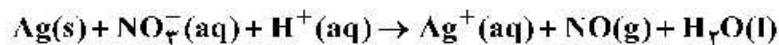
(۱) آ، ب (۲) ب، ت (۳) آ، ت (۴) پ، ت

-۲۲۷ pH یک نمونه محلول ۲٪ گرم بر لیتر اسید ضعیف H_A با جرم مولی ۲۰ گرم، برایر ۴/۲۲ است. ثابت یونش اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب کدام است و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ

بخوانید، ۶۰/۲۲

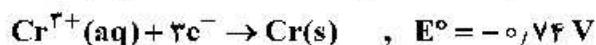
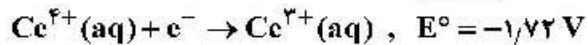
O_2 , 1.9×10^{-7} (f) O_2 , 1.9×10^{-7} (r) O_2 , 3.6×10^{-7} (f) O_2 , 3.6×10^{-7} (r)

۲۲۸ مجموع خسrib‌های استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش - کاهش زیر، کدام است و در نیم واکنش کاهش آن، به ازای هر مول گونه اکسیده، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



F, 10 (F) F, 10 (F) F, 1F (F) F, 1F (F)

۲۲۹- درباره واکنش اکسایش - کاهش بین گونه‌های داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟



۱) کاتیون Ce^{4+} (aq) در این واکنش، کاهنده است.

(۲) قدرت کاهنده‌گر Cr(s) و $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ بیشتر است.

(۲) E° واکنش پایه $\text{H}_2\text{O}^- + \text{ولت اسست} \rightarrow \text{به صورت طبیعی}$ (خودیه خود) پیشرفت دارد.

⁴⁾ مجموع ضربهای استهکومتری مواد بین ارزانه معادله آن برابر ۸ است و ۳ الکترون در آن مبادله شده است.

-۲۳۰- با توجه به موارد زیر، پتانسیل استاندارد کاهمی فلز M می‌تواند کدام عدد باشد؟

$M(s) + Hg^{2+}(aq) \rightarrow Hg(s) + M^{2+}(aq)$	$E^\circ(Hg^{2+}(aq) / Hg(s)) = +0,85 V$
انجام نمی‌شود	$E^\circ(Sn^{2+}(aq) / Sn(s)) = -0,14 V$
انجام نمی‌شود	$E^\circ(Mg^{2+}(aq) / Mg(s)) = -2,38 V$
$M^{2+}(aq) + Mn(s) \rightarrow M(s) + Mn^{2+}(aq)$	$E^\circ(Mn^{2+}(aq) / Mn(s)) = -1,18 V$

$$+1/2 \quad (4) \quad -0,40 \quad (3) \quad -0,11 \quad (2) \quad +0,11 \quad (1)$$

-۲۳۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- گشتاور دوقطبی آب، بیشتر از هیدروژن سولفید و اتین است.
- در تولید برق از انرژی خورشیدی، شاره HF مناسب تر از $NaCl$ است.
- به اتم مرکزی مولکول گوگرد تری اکسید می‌توان بار جزئی منفی را نسبت داد.
- از میان متداول ترین یون‌های عنصرهای سدیم، فلورور، منیزیم و اکسیزن، بزرگ‌ترین شعاع یونی به اکسیزن و کوچک‌ترین آن، به منیزیم مربوط است.

$$+1/2 \quad (4) \quad -0,40 \quad (3) \quad -0,11 \quad (2) \quad +0,11 \quad (1)$$

-۲۳۲- تفاوت انرژی شبکه بلور (آنالی فوبیا) کدام دو ترکیب، کمتر است؟



-۲۳۳- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- دریای الکترونی عاملی است که انسجام شبکه بلور فلز را حفظ می‌کند.
- مجموع الکترون‌های اتم‌های هر فلز، در بوجود آمدن دریای الکترونی شرکت داردند.
- دریای الکترونی در شبکه بلور فلز و اتادیم، سرمنشاء اعداد اکسایش متنوع آن است.
- رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش خواری فلزات را می‌توان با مفهوم دریای الکترونی توضیح داد.
- جاذبه قوی میان هسته اتم‌های فلز و دریای الکترونی سبب می‌شود که هسته اتم‌ها در مکان‌های مشخصی به طور ثابت جای بگیرند و تغییر مکان ندهند.

$$+1/2 \quad (1) \quad -0,40 \quad (2) \quad -0,11 \quad (3) \quad +0,11 \quad (4)$$

-۲۳۴- انرژی فعال‌سازی واکنش: $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ ، برابر ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های آن برابر ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) به ازای مصرف $2/25$ مول گاز NO ، $5/125$ مول گاز N_2 تشکیل و 45 کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
- (ب) آنالی و واکنش برابر 180 کیلوژول است و سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.
- (پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فراورده تبدیل می‌شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

(ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش به 190 کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، 50 درصد کاهش می‌یابد.

$$(آ)، (ب)، (ت) \quad (۱)، (۲)، (۳)، (۴)$$

-۲۳۵- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه $800,000$ خودرو در شهری رفت و آمد کند و هر خودرو، به‌گونه میانگین، 50 کیلومتر مسافت را بیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در اگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند تن از این سه ماده آلاینده به هوای جلوبیتی می‌شود و در این شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از اگزوز را CO تشکیل خواهد داد؟

NO	C_xH_y	CO	فرمول شیمیایی آلاینده
۱,۰۳	۱,۶۶	۶,۰	در نبود مبدل
۰,۰۴	۰,۰۶	۰,۶	در مجاورت مبدل

۷۴,۱۴	۲۸۸,۴
۸۵,۷۱	۲۸۸,۴
۷۴,۱۴	۳۱۹,۶
۸۵,۷۱	۳۱۹,۶