

۱۱ سؤال

شیمی آلی

۹ سؤال

ترمودینامیک

۱۲ سؤال

استوکیومتری و محلول‌ها

۸ سؤال

ساختار اتم و خواص تناوبی

۱۰ سؤال

پیوندهای یونی و کووالانسی

Iranian Young Scholars Club

آزمون شماره (۱)

\* استفاده از ماشین حساب مجاز است \*

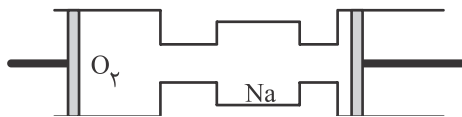
المیاد شیمی

محل انجام محاسبات

۱- آنتالپی سوختن کدام گاز بیش‌تر است؟

- (۱) متان (۲) استیلن (۳) ایزواکتان (۴) بوتان

۲- با توجه به شکل زیر مقداری سدیم خالص درون سیستم قرار دارد. در یک طرف سرنگ خالی و در طرف دیگر ۳۰ mL گاز  $O_2$  خالص داریم. به آرامی سرنگ سمت چپ را می‌فشاریم و پس از انجام واکنش حدود ۰/۱ گرم سدیم باقی مانده است. حجم گاز سرنگ سمت راست چند میلی‌لیتر است؟



- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۴ (۴) صفر

۳- یک مول از کدام یک از موارد زیر حجم کمتری را در شرایط متعارفی اشغال می‌کند؟

- (۱) ید (۲) ساکارز (۳) نمک خوراکی (۴) هیدروژن

۴- چند مورد از ویژگی‌های زیر به آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم مربوط نیست؟

نیمه‌عمر عنصر - رنگ شعله - فرکانس پرتو X تولیدشده - واکنش‌پذیری اتم - چگالی

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۵- کدام یک از ذرات زیر، یک ذره‌ی بنیادی محسوب نمی‌شود؟

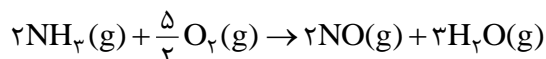
- (۱) آلفا (۲) نوترون (۳) بتا (۴) پروتون

۶- هر حجم ۲-متیل بوتان در حالت گازی با چند حجم هوا به طور کامل می‌سوزد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۷-  $\Delta H$  واکنش مقابل بر حسب کیلوژول چقدر است؟

محل انجام محاسبات



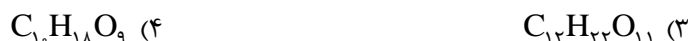
$$\Delta H_f \text{ H}_2\text{O}(\text{g}) = -241/8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\Delta H_f \text{ NH}_3(\text{g}) = -46/1 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

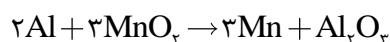
$$\Delta H_f \text{ NO}(\text{g}) = 40/3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

(۱)  $-105/4$       (۲)  $-226/3$       (۳)  $-552/6$       (۴)  $-637/0$

۸- مالتوز قندی است که در جوانه‌ی جو یافت می‌شود. سولفوریک اسید از مالتوز آب جذب می‌کند و آن را به زغال تبدیل می‌کند.  $1/0.26 \text{ g}$  مالتوز در مجاورت سولفوریک اسید به  $0.431 \text{ g}$  زغال تبدیل می‌شود. فرمول تجربی مالتوز کدام است؟



۹- مخلوطی از  $0.60 \text{ mol}$  آلومینیوم و  $1/20 \text{ mol}$  منگنز دی‌اکسید در ظرفی حرارت داده شد تا واکنش زیر صورت گیرد. از کدام ماده و به چه مقدار باقی می‌ماند؟



(۱)  $0.2 \text{ mol Al}$       (۲)  $0.4 \text{ mol Al}$

(۳)  $0.3 \text{ mol MnO}_2$       (۴)  $0.6 \text{ mol MnO}_2$

۱۰- محلولی نامعلوم از یون‌های پتاسیم به جرم  $1/263 \text{ g}$  گرم موجود است. به آن مقدار اضافی سدیم‌تترافیل‌بورات اضافه می‌کنیم تا  $1/0.3 \text{ g}$   $\text{KB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$  به دست آید. درصد جرمی پتاسیم در محلول اولیه چقدر بوده است؟

$$(\text{KB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4 = 358/33, K=39)$$

(۱)  $8/67\%$       (۲)  $9/16\%$       (۳)  $10/9\%$       (۴)  $13/8\%$

۱۱- سالانه حدود  $10^2$  میلیارد کیسه‌ی پلی‌اتیلنی در آمریکا برای بسته‌بندی و خرید مصرف می‌شود. اگر هر کیسه به طور متوسط  $12/4 \text{ g}$  وزن داشته باشد، از تجزیه‌ی سالانه‌ی این کیسه‌ها حدود چند تن کربن دی‌اکسید وارد جو می‌شود؟

(۱)  $4/52 \times 10^4$       (۲)  $1/99 \times 10^6$       (۳)  $3/98 \times 10^6$       (۴)  $3/98 \times 10^3$

۱۲- دانش‌آموزی قصد دارد محلول  $30\%$  درصد جرمی سولفوریک اسید تهیه کند. در کدام حالت او خطای کمتری دارد؟

$$(\text{H}_2\text{SO}_4 = 98, \text{H}_2\text{O} = 18)$$

(۱)  $30 \text{ g H}_2\text{SO}_4 + 100 \text{ g H}_2\text{O}$       (۲)  $1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 + 200 \text{ g H}_2\text{O}$

(۳)  $30 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 + 0.7 \text{ kg H}_2\text{O}$       (۴)  $0.3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 + 0.7 \text{ mol H}_2\text{O}$

۱۳- محلول ۰/۰۵ مولال کلسیم کلرید در اختیار داریم. کدام گزینه مقایسه‌ی بهتری از نقطه‌ی ذوب این محلول و محلول سدیم کلرید نشان می‌دهد؟

- (۱) کمتر از محلول ۰/۱ مولال سدیم کلرید است.  
 (۲) بین محلول ۰/۱ مولال و ۰/۲ مولال سدیم کلرید است.  
 (۳) بین محلول ۰/۲ مولال و ۰/۳ مولال سدیم کلرید است.  
 (۴) بیشتر از محلول ۰/۳ مولال سدیم کلرید است.

۱۴- کسر مولی متانول در محلول آبی ۱۲ مولال آن چقدر است؟ ( $\text{CH}_3\text{OH} = ۳۲$ )

- (۱) ۰/۱۷۸ (۲) ۰/۲۱۶ (۳) ۰/۴۰۰ (۴) ۰/۶۶۷

۱۵- کدام گونه‌ی زیر پیوند محکم‌تری دارد؟

- (۱)  $\text{O}_2^+$  (۲)  $\text{O}_2$  (۳)  $\text{O}_2^-$  (۴)  $\text{O}_2^{2-}$

۱۶- در کدام گزینه مقایسه‌ی شعاع ذرات صحیح نیست؟

- (۱)  $\text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+$  (۲)  $\text{K}^+ < \text{Cl}^- < \text{Se}^{2-}$   
 (۳)  $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$  (۴)  $\text{O}^{2-} < \text{F}^- < \text{Na}^+$

۱۷- بار قراردادی اتم اکسیژن در کربن مونوکسید چند است؟

- (۱) +۱ (۲) صفر (۳) -۱ (۴) -۲

۱۸- کدام مجموعه از اعداد کوانتومی زیر برای یک الکترون قابل قبول است؟

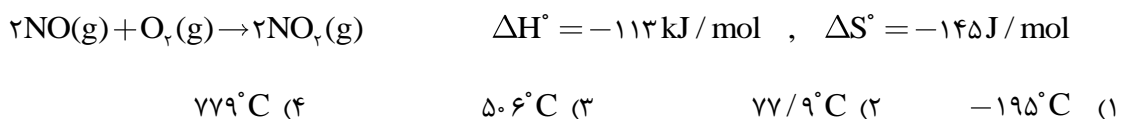
- (۱)  $1, 1, 0, \frac{1}{2}$  (۲)  $2, 1, 0, 0$  (۳)  $2, 1, -1, -\frac{1}{2}$  (۴)  $3, 2, -3, \frac{1}{2}$

۱۹- کدام عوامل زیر بر تغییر انرژی یونش اتم‌ها در یک تناوب از جدول تناوبی موثر است؟

- (الف) مقدار بار هسته‌ی هر اتم  
 (ب) اثر دافعه‌ی الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم  
 (ج) اثر پوششی الکترون‌های لایه‌های داخلی اتم

- (۱) فقط «الف» (۲) فقط «ج» (۳) «الف» و «ب» (۴) هر سه مورد

۲۰- در چه دمایی واکنش زیر در تعادل است و می‌تواند هر دو واکنش رفت و برگشت را انجام دهد؟



۲۱- حجم گاز حاصل از تبخیر ۰/۲۵ لیتر نیتروژن مایع ( $d = 0/807 \text{ g/mL}$ ) در دمای ۲۵ درجه‌ی سلسیوس و فشار ۵/۰۰ اتمسفر، چقدر است؟ ( $N_2 = 28$ )

- (۱) ۷۱L (۲) ۵۴L (۳) ۳۵L (۴) ۳۲L

۲۲- در کدام شرایط زیر خواص مقدار مشخصی گاز، با خواص گاز ایده‌آل تفاوت بیشتری دارد؟

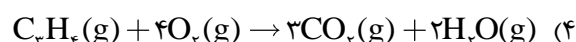
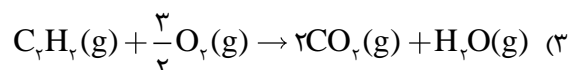
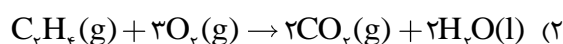
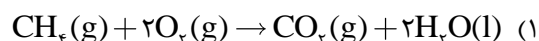
(۱) فشار کم - دمای کم

(۲) فشار زیاد - دمای کم

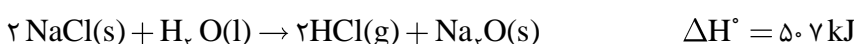
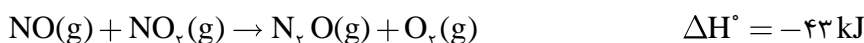
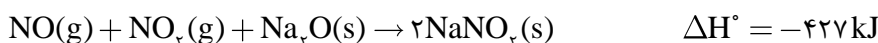
(۳) فشار کم - دمای زیاد

(۴) فشار زیاد - دمای زیاد

۲۳- در کدام یک از واکنش‌های زیر، اختلاف مقادیر  $\Delta H$  و  $\Delta E$  کمتر است؟



۲۴- با استفاده از داده‌های زیر، تغییر آنتالپی واکنش  $\text{HNO}_3(\text{l}) + \text{NaCl}(\text{s}) \rightarrow \text{HCl}(\text{g}) + \text{NaNO}_3(\text{s})$  چند کیلوژول است؟



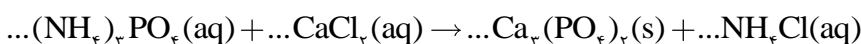
(۴) -۱۵۷

(۳) -۷۸/۵

(۲) ۷۸/۵

(۱) ۱۵۷

۲۵- پس از موازنه‌ی واکنش زیر، مجموع ضرایب مواد چند خواهد بود؟



(۴) ۱۲

(۳) ۱۱

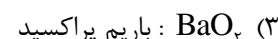
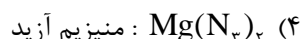
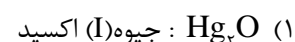
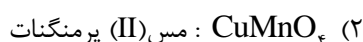
(۲) ۹

(۱) ۸

۲۶- کدام ماده‌ی زیر دارای نقطه‌ی جوش پایین‌تری است؟



۲۷- کدام نام برای ترکیب داده‌شده صحیح نیست؟



۲۸- در کدام مولکول زیر زاویه‌ی F-X-F کوچک‌تر است؟



۲۹- کدام گزینه در مورد واکنش زیر صحیح است؟



(۱) فقط در دمای بالا خودبه‌خودی است.

(۲) در هر دمایی خودبه‌خودی است.

(۳) فقط در دمای پایین خودبه‌خودی است.

(۴) انجام ناپذیر است.

۳۰- عدد اکسایش سرب در  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  کدام است؟

(۱) +۲، +۳

(۲) +۲، +۴

(۳)  $+\frac{4}{3}$

(۴) +۲

۳۱- کدام ترتیب درباره نقطه‌ی جوش مواد زیر صحیح است؟

(۱)  $\text{SiH}_4 < \text{PH}_3 < \text{H}_2\text{S} < \text{HCl}$

(۲)  $\text{SiH}_4 < \text{PH}_3 < \text{HCl} < \text{H}_2\text{S}$

(۳)  $\text{SiH}_4 > \text{PH}_3 > \text{H}_2\text{S} > \text{HCl}$

(۴)  $\text{SiH}_4 > \text{PH}_3 > \text{HCl} > \text{H}_2\text{S}$

۳۲- در کدام ذره تعداد الکترون‌های بیشتری را با توجه به اعداد کوانتومی داده شده می‌توان نسبت داد؟

(۱)  $n = 2, m_l = +1 : {}_7\text{N}$

(۲)  $n = 3, l = 2 : {}_{27}\text{Co}^{2+}$

(۳)  $n = 3, m_l = 0 : {}_{26}\text{Fe}^{3+}$

(۴)  $n = 2, l = 1 : {}_{29}\text{Cu}^{2+}$

۳۳- چه تعداد از ایزومرهای  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  بر اثر اکسایش به ترکیبی تبدیل می‌شود که دو اتم اکسیژن دارد؟

(۱) یک

(۲) دو

(۳) سه

(۴) چهار

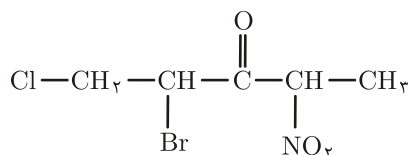
۳۴- نام ترکیب مقابل کدام است؟

(۱) ۲-برومو-۱-کلرو-۴-نیترو-۳-پنتانول

(۲) ۲-برومو-۱-کلرو-۴-نیترو-۳-پنتانول

(۳) ۴-برومو-۵-کلرو-۲-نیترو-۳-پنتانول

(۴) ۴-برومو-۵-کلرو-۲-نیترو-۳-پنتانول



۳۵- نمونه‌ای مرطوب حاوی ۷۱ درصد آب است، پس از حرارت نمونه برای مدت کوتاه مشخص شد که ۶۰ درصد آب اولیه آن خارج شده است. چند درصد نمونه‌ی خشک شده در حرارت را آب تشکیل می‌دهد؟

(۱) ۴۹/۵

(۲) ۵۰/۵

(۳) ۴۸/۵

(۴) ۵۹/۵

۳۶- اگر گرمای سوختن اتان a و گرمای سوختن پروپان b باشد، گرمای سوختن بوتان کدام است؟

(۱) ۲a-b

(۲) ۲b-a

(۳) ۲a+b

(۴) a-b

۳۷- اثر تیندال در کدام یک از مخلوط‌های زیر دیده می‌شود؟

(۱) محلول

(۲) امولسیون

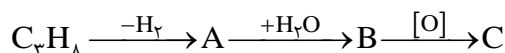
(۳) کلئیدی

(۴) سوسپانسیون

۳۸- یک گاز ناشناخته درون یک ظرف عایق با حجم ثابت قرار گرفته است، کدام یک از خصوصیات زیر با تغییر دما از  $25^{\circ}\text{C}$  به  $25^{\circ}\text{C}$  تغییر می‌کند:

- الف) چگالی گاز      ب) انرژی جنبشی متوسط مولکول‌های گاز      ج) انرژی درونی گاز
- (۱) فقط «الف»      (۲) «الف» و «ج»      (۳) «ب» و «ج»      (۴) هر سه مورد

۳۹- واکنش‌های متوالی زیر بر روی پروپان انجام شده است. مشخص کنید C دارای چند ایزومر است؟ (O) نماد اکسایش ترکیب است.)



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

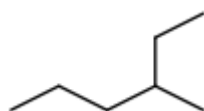
۴۰- چه تعداد از ایزومرهای  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  بر اثر هیدروژن‌دار شدن به ۳-اتیل‌پنتان تبدیل می‌شوند؟

- (۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۵

۴۱- سومین انرژی یونش کدام اتم کمتر است؟

- (۱) Mg      (۲) Al      (۳) Si      (۴) P

۴۲- نام آیوپاک ترکیب زیر چیست؟



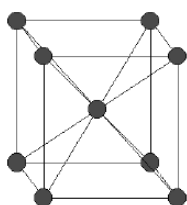
- (۱) هپتان      (۲) ۲-اتیل پنتان  
(۳) ۴-اتیل پنتان      (۴) ۳-متیل هگزان

۴۳- برش نفت چراغ در برج تقطیر شامل هیدروکربن‌هایی با چه تعداد اتم کربن است؟

- (۱) ۱۲-۵      (۲) ۱۶-۱۲      (۳) ۱۸-۱۵      (۴) ۲۰-۱۶

۴۴- اگر ترکیب حلقوی  $\text{C}_{10}\text{H}_{18}$  که مانند سیکلوهگزن یک پیوند دوگانه دارد، مونوکلردار شود. (یعنی یکی از هیدروژن‌های آن با کلر جایگزین شود) با این فرض که این ترکیب از یک حلقه ۱۰۰ کربنی تشکیل شده باشد، چه تعداد ایزومر مشاهده شد؟ (بدون در نظر گرفتن ایزومر فضایی و هندسی)

- (۱) ۱۰۰      (۲) ۱      (۳) ۴۹      (۴) ۵۰



۴۵- فلز سدیم به صورت روبه‌رو متبلور می‌شود. چند اتم سدیم در سلول واحد آن وجود دارد؟

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۴۶- کدام گزینه در مورد نوع ماده‌ی ذکر شده صحیح نیست؟

- (۱) آمونیوم سولفات: جامد یونی      (۲) سرب: جامد فلزی

- (۳) سیلیسیم دی‌اکسید: جامد مولکولی      (۴) پتاسیم کلرید: جامد یونی

۴۷- کدام بیان از قانون دوم ترمودینامیک نتیجه می‌شود؟

- (۱) انرژی جهان در حال افزایش است.  
 (۲) انرژی جهان در حال کاهش است.  
 (۳) آنتروپی جهان در حال افزایش است.  
 (۴) آنتروپی جهان در حال کاهش است.

۴۸- واحد ساختاری کدام ترکیب زیر فقط از پیوندهای کووالانسی تشکیل شده است؟

- (۱)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$   
 (۲)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 (۳)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
 (۴)  $\text{AlF}_3$

۴۹- کدام ترکیب زیر دارای پیوندی با خصلت یونی کمتر میان فلز و نافلز است؟

- (۱)  $\text{FeCl}_3$   
 (۲)  $\text{MgH}_2$   
 (۳)  $\text{FeCl}_2$   
 (۴)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

۵۰- ایزوتوپ کربن-۱۴ برای رسیدن به حالت پایدارتر تابش انجام می‌دهد. کدام یک از تابش‌های زیر مطلوب‌تر است؟

- (۱) تابش آلفا  
 (۲) تابش بتا  
 (۳) تابش پوزیترون  
 (۴) تابش پروتون

رشته	گروه طراحی آزمون اول آیریسک در سال ۱۳۹۲
المپیاد ادبی	محمدسامان جواهریان - علیرضا رفعت‌نژاد - بهشته میکانیکی - امیرحسین هاشمی
المپیاد ریاضی	میثم اسکندری - مهدی تفرشی - حمید رزگران - محمدرضا کریمی
المپیاد زیست‌شناسی	کوشا پایداری - رضا شاه‌نظر - علی وفایی
المپیاد شیمی	آرش آژیده - اشکان خاوران - مرتضی خلینا - فرشید عفتی
المپیاد فیزیک	امیر پرتوی - سعید جنتی - محمد طهماسبی
المپیاد کامپیوتر	پوریا بابویه - افشین بهرام - محمدمین عابدی
المپیاد نجوم و اختریفیزیک	امیررضا ابری - رامین افضلی - محمد حسین الماسی - سهیل انصارین - شهریار جاویدی امیر حسن‌زاده - کامبیز خالقی - حسین مصحفی - سعید مذهب - احسان مهرجو - حسین هاشمی

در انتهای آزمون کد کاربری و رمز خود را از بالای پاسخنامه بر روی جلد دفترچه‌ی سؤالات یادداشت کنید. در بازه‌ی زمانی ۲۰ تا ۳۰ آبان، با مراجعه به پایگاه [www.irexam.com](http://www.irexam.com) کارنامه‌ی جامع خود را مشاهده کنید.