



جمهوری اسلامی ایران
اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران
اداره آموزش و پرورش منطقه هفت تهران

ساعت امتحان: ۱۲ صبح
وقت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
تاریخ امتحان: ۱۳۹۳/۱۰/۱۳
تعداد برگ سوال: دو برگ

نام واحد آموزشی: دبیرستان غیر دولتی هاتف (دوره دوم)
نام و نام خانوادگی: پایه سوم
امتحان درس: شیمی
توبت امتحانی: دی ماه
رشته: ریاضی - تجربی
نام دبیر: آقای رحیمی
سال تحصیلی: ۹۴ - ۹۳

توجه: استفاده از ماشین حساب ساده بلامانع است. تا سه رقم اعشار دقت شود.

۱- از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌های زیر انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

آ) ماشین حساب نوری، یک سامانه‌ی $\left(\frac{\text{باز}}{\text{سته}}\right)$ است.

ب) در صنعت و آزمایشگاه برای اطمینان از مصرف کامل یکی از واکنش‌دهنده‌ها، از واکنش دهنده‌ی دیگر به مقدار $\left(\frac{\text{کمتر}}{\text{بیشتر}}\right)$ از مقدار استوکیومتری استفاده می‌کنیم.

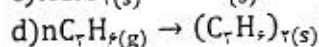
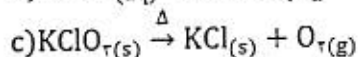
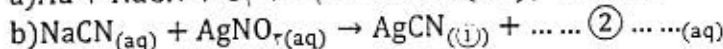
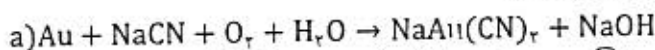
پ) از واکنش منگنز (IV) اکسید با هیدروکلریک اسید، گاز $\left(\frac{\text{هیدروژن}}{\text{کربن دی‌اکسید}}\right)$ تولید می‌شود.

ت) توزیع انرژی میان همه‌ی ذره‌های یک ماده یکسان $\left(\frac{\text{نیست}}{\text{است}}\right)$.

ث) $\left(\frac{\text{Ba}}{\text{Be}}\right)$ تنها عنصر قلیایی خاکی است که با بخار آب داغ واکنش نمی‌دهد.

ج) ترمودینامیک دانش $\left(\frac{\text{مطالعه‌ی تبدیل شکل مختلف‌های انرژی}}{\text{بررسی چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی}}\right)$ است.

۲- با توجه به واکنش‌های زیر، جواب سئوالات را در پاسخ‌نامه بنویسید.



آ) واکنش (a) را موازنه کنید.

ب) حالت فیزیکی مورد $\textcircled{1}$ و فرمول شیمیایی $\textcircled{2}$ را بنویسید.

پ) معنی علامت \rightarrow در واکنش (c) چیست؟

ت) نوع واکنش‌های (c) و (d) را تعیین کنید.

۳- بادکنک‌های زیر در فشار یک اتمسفر قرار دارند، این شکل‌ها کدام قانون را در مورد گازها نشان می‌دهد؟ آن را در یک خط بنویسید.



۴- تجزیه عنصری نمونه‌ای از یک ماده شیمیایی نشان داد که در این نمونه ۱۲/۴g کلسیم و ۰/۳۰۶ mol فسفر وجود دارد. فرمول تجربی ماده‌ی شیمیایی موجود در این نمونه چیست؟ $(\text{Ca} = ۴۰/۰۸ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

پاسخ‌نامه سفید داده شود

پاسخ سئوالات در روی برگ سوال نوشته شود، نیاز به پاسخ‌نامه سفید ندارد.

۲

۵- مقدار کافی فلز مس را به محلولی رقیق حاوی ۱/۲ مول نیتریک اسید افزودیم اگر طی واکنش زیر ۷/۵ لیتر گاز A تولید شود:
 (آ) فرمول شیمیایی گاز A را با محاسبه ، مشخص کنید. (چگالی گاز در شرایط واکنش $1/2 \text{ g.l}^{-1}$ می باشد.)
 (ب) مقدار فلز مس مصرف شده در این واکنش چند گرم است؟
 ($\text{Cu}=64, \text{N}=14, \text{O}=16 : \text{g.mol}^{-1}$)

$$a\text{Cu}_{(s)} + \lambda\text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow b\text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{A}_{(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$$

۰/۷۵

۶- یک فلاسک محتوی $\text{HBr}_{(aq)}$ به طور اتفاقی بر روی زمین ریخته می شود. از بین KHCO_3 و $\text{Mg}(\text{OH})_2$ کدام یک بر روی زمین پاشیده شود تا در از بین بردن این اسید مؤثر باشد ؟ توضیح دهید.
 (راهنمایی : ابتدا واکنش میان اسید و ترکیبات گفته شده را بنویسید.)

۱/۵

۷- (آ) دو سامانه یکی دارای ۱۰۰ ml و دیگری دارای ۲۰۰ ml آب هر دو در دمای 25°C مفروض است. برای به دست آوردن انرژی لازم جهت افزایش دمای دو لیوان تا 35°C از کدام مفهوم داخل پرانتز باید کمک گرفت ؟ (ظرفیت گرمایی - ظرفیت گرمایی ویژه). چرا؟
 (ب) اگر برای افزایش دمای لیوان محتوی ۱۰۰ ml آب یک بار با استفاده از شعله ای اجاق گاز دمای آن را به طور مستقیم از 25°C به 35°C برسانیم و بار دیگر با استفاده از شعله ای اجاق گاز دما را از 25°C به 27°C رسانده و بلافاصله با یک گرمکن الکتریکی دما را از 27°C به 35°C افزایش دهیم ، آیا می توان در این جا گرما را تابع حالت دانست ؟ چرا ؟

۱/۲۵

۸- با توجه به واژه های داخل کادر ، واژه ی مناسب برای هر عبارت را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید.

یک - پتاسیم سولفات - دلخواه - مواد - چهار هزار و دویست - دما - سدیم فسفات - معین - گازها - انرژی گرمایی

(آ) برای شناسایی کاتیون Mg^{2+} می توان از محلول استفاده کرد.

(ب) ظرفیت گرمایی ویژه ی آب کالری بر گرم بر درجه ی سلسیوس است.

(پ) هر ماده می تواند به مقادیر و قابل اندازه گیری انرژی مبادله کند.

(ت) مطابق قانون نسبت های ترکیبی ، در دما و فشار ثابت، به نسبت های حجمی معینی با هم واکنش می دهند.

(ث) معیار درجه ی گرمی و سردی جسم است.

۱

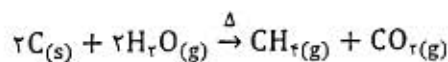
۹- در هر مورد علت را توضیح دهید.

(آ) ظرفیت گرمایی یک سانتی متر مکعب بخار آب کمتر از ظرفیت گرمایی یک میلی لیتر آب در دما و فشار اتاق است.

(ب) در واکنش های انجام شده در کیسه ی هوا ، واکنش بسیار سریع آهن (II) اکسید با سدیم فلزی خطرناک موجب انقباض سریع گاز درون کیسه می شود.

۱۰- گاز متان را می توان از واکنش زغال سنگ با بخار آب بسیار داغ تهیه کرد.

۲/۲۵



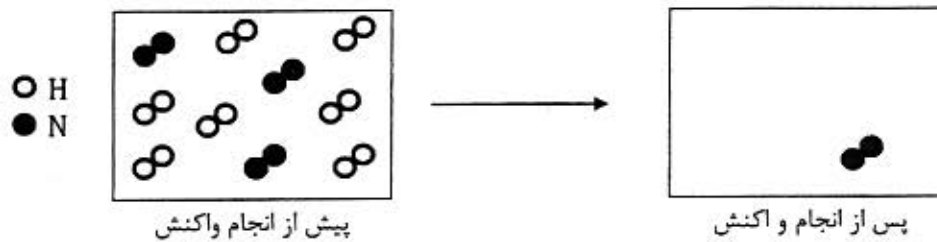
از واکنش ۰/۲ kg زغال سنگ ناخالص با مقدار اضافی بخار آب ، مقدار ۴/۲ مول گاز متان به دست آمده است. (ناخالصی ها در واکنش شرکت ندارند.) ($\text{C}=12 : \text{g.mol}^{-1}$)

(آ) درصد خلوص زغال سنگ را محاسبه کنید.

(ب) کربن دی اکسید تولیدی چند اتم اکسیژن دارد؟

۲

۱۱- مقداری از گازهای H_2 و N_2 را در شرایط مناسب قرار می‌دهیم تا واکنش $3H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ انجام شود. در این آزمایش پیش از این که واکنش دهنده‌ها به طور کامل مصرف شوند واکنش را متوقف کرده‌ایم. اگر شکل زیر ظرف واکنش را پیش و پس از واکنش نشان دهد:



(آ) تعداد مولکول‌های فرآورده H_2 را تعیین و شکل سمت راست را کامل کنید.

(ب) بازده درصدی واکنش را تا زمان توقف واکنش به دست آورید.

۳

۱۲- هنگام تشکیل 0.1944 گرم $N_2H_4(l)$ از N_2 و H_2 در یک ظرف سر بسته و در دمای ثابت ، مقداری گرما مبادله می‌شود اگر گرمای لازم برای فرآیند مذکور از طریق تغییر دمای $1000g$ آلومینیوم از $30^\circ C$ به $25^\circ C$ در فشار ثابت تأمین شود:

$$C_{mp} = 25/35 \frac{J}{mol K}, 1 mol H = 1g, N = 14g \cdot mol^{-1} \text{ و اتم گرم آلومینیوم برابر } 26/98g \text{ است.}$$

(آ) مقدار ΔE واکنش را بر حسب $\frac{kJ}{mol}$ محاسبه کنید.

(ب) نمودار تغییر انرژی را برای واکنش سنتز N_2H_4 رسم کنید.

(پ) درستی یا نادرستی عبارت زیر را با ذکر علت مشخص کنید.

«در واکنش مذکور ، تغییر انرژی درونی سامانه ناشی از مبادله‌ی گرما و انجام کار است.»



نام و نام خانوادگی :

توجه :

- ۱- استفاده از ماشین حساب ساده بلامانع بوده ، اعداد تا سه رقم اعشار دقت شود.
- ۲- این آزمون دوازده سوالی است و در سه صفحه تنظیم شده است.
- ۳- پاسخ هر سوال در قسمت طراحی شده و به صورت خوانا با خودکار آبی نوشته شود.
- ۴- زمان پاسخگویی به سوالات ۱۲۰ دقیقه می باشد.

نمره ۱/۵

۱- (آ)..... (ب)..... (پ).....

(ت)..... (ث)..... (ج).....

نمره ۲/۷۵

۲- (آ) + → + + +

(ب) حالت فیزیکی ① : فرمول شیمیایی ② :

(پ) معنی علامت Δ → : (ت) نوع واکنش C : نوع واکنش d :

نمره ۱

۳- قانون :

بیان قانون :

نمره ۱

۴- راه حل :

فرمول تجربی :

نمره ۲

۵- راه حل :

فرمول گاز:

راه حل :

فلز مس مصرف شده : گرم

۱۱- آ) راه حل :

۲ نمره

تعداد NH_3 :

شکل :

تعداد H_2 :

پس از انجام واکنش

ب) راه حل :

بازده درصدی :

۱۲- راه حل :

۳ نمره

آ) مقدار ΔE :

ب) نمودار تغییر انرژی :

پ) درست نادرست :

زیرا :



ساعت امتحان: ۱۲ صبح
تاریخ امتحان: ۱۳/۱۰/۹۳
تعداد برگ راهنمای تصحیح: ۲ برگ

نام واحد آموزشی: دبیرستان هانف
نام دبیر: آما کی رحیمی
پایه: سوم

سال تحصیلی: ۹۳-۹۴

۱-۱) بستیم (ب) بسیم (ب) کلر (پ) ۱/۵ نمره

ت) نیت (ث) Be (ج) مطالعاتی در بین سطح های مختلف انرژی

۱-۲) ۴ + ۳ → ۲ + ۱ + ۸ + ۴ ۲/۷۵ نمره

ب) حالت فیزیکی ①: (S) فرمول شیمیایی ②: $NaNO_3$

پ) معنی علامت →: کاهش ظرفیت اکسایش (ت) نوع واکنش: تجزیه نوع واکنش: سنتز (ترکیب)

۳- قانون: مورطادرو ۱ نمره

بیان قانون: درشت و بدای بیان، مول های مساوی از یک ماده های مختلف هم برابر دارند.

۴- راه حل: $12.4g Ca \times \frac{1mol Ca}{40.08g Ca} = 0.309 mol Ca$ ۱ نمره

$\frac{0.309}{0.1206} = 1.2 mol Ca \times 2 = 2.4 mol Ca$

$\frac{0.1206}{0.1206} = 1 mol P \times 2 = 2 mol P$

فرمول تجربی: Ca_2P_2

۵- راه حل: $1.5 \times 10^{-2} \times \frac{1.2g A}{12g A} \times \frac{1mol A}{12g A} \times \frac{1mol HNO_3}{2mol A} = 1.2 mol HNO_3$ ۲ نمره

$Q = 30$
(۱۲۰)

$A_2B = N_x O_y \rightarrow 12x + 16y = 30 \rightarrow \boxed{x=1, y=1}$

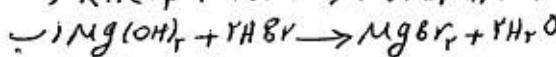
فرمول گاز: NO (۱۲۰)

راه حل: $1 = 2b + 2 \rightarrow b = 3 \rightarrow a = 3$
 $Q = b$

$1.2 mol HNO_3 \times \frac{44g Ca}{1mol HNO_3} = 52.8g Ca$

فلز مس مصرف شده: ۲۸.۸ گرم (۱۲۰)

نمره ۰/۷۵



همان طریقه دانش آید و به نوشتن هر دو در دانش
ب) به زود معرفت مول از مساوی، مقدار برین ترکیب از اسید با سیده شده، بخش می شود.

۶- توضیح: $Mg(OH)_2$

زیرا: ظرفیت گرمایی یک ماده کمتر است و به جرم ماده بستگی ندارد.
 ب) بلبل: زیرا: در این جا ΔE برابر 9 بقیه داشته و در ظرفی ΔE با ΔT است
 بنابراین 9 نیز در دو مسیر یکسان بوده، یعنی به هم می‌رسیم فرآیند بستگی ندارد.

8-1) اسید فسفات ب) یک
 ت) گازها ث) دما
 ب) هالوژن

9-1) ظرفیت گرمایی ویژه که با ΔT برابر است (ب) دلیل عدم پیوند هیدروژنی (کمتر از آب 1 نمره)
 مایع بوده، همچنین جرم 1 cm^3 آن نیز کمتر از جرم یک میلی لیتر آب در دما و فشار یکسان است.
 ب) زیرا: این واکنش دما را به طور ناگهانی تأمین از یک لوله درجه بالا می‌برد.

$$\frac{1}{2} \text{ mol CH}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CH}_2} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{1 \text{ kg C}}{10^3 \text{ g C}} = 0.101 \text{ kg C}$$

درصد خلوص: 50.5%
 $\frac{0.101}{0.2} \times 100 = 50.5\%$
 در صد خلوص = $\frac{\text{مقدار خلوص}}{\text{مقدار نامخلوص}} \times 100 \Rightarrow$ در صد خلوص = $\frac{0.101}{0.2} \times 100 = 50.5\%$

$$\frac{1}{2} \text{ mol CH}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol CH}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{16 \times 2 \times 10^3}{1 \text{ mol O}} = 5.1515 \times 10^3$$

اتم اکسیژن: 5.1515×10^3

2 نمره $2 \text{ NH}_3 = 2 \text{ N}_2 + 3 \text{ H}_2$ در تکرار معرزی

$$2 \text{ N}_2 \times \frac{3 \text{ H}_2}{1 \text{ N}_2} = 6 \text{ H}_2$$

موتول معرزی

$$2 \text{ N}_2 \times \frac{1 \text{ NH}_3}{1 \text{ N}_2} = 1 \text{ NH}_3$$

$$6 \text{ H}_2 - 1 \text{ H}_2 = 5 \text{ H}_2$$

تقریباً = معرزی - اتم



شکل:

پس از انجام واکنش

تعداد NH_3 : 1 مولکول

تعداد H_2 : 5 مولکول

ب) راه حل :
 $\frac{V_{H_2}}{2} = 2,23 H_2$, $\frac{3 N_2}{1} = 3 N_2 \rightarrow 2,23 < 3 \rightarrow$ پس H_2 محدود کننده است

بازده درصدی : $\frac{18,712}{9} \times 100 = 207,91\%$

12- راه حل : $Q = m C_s \Delta T$, $m C_s = C_m$ 3 نمره

$26,91 \frac{g}{mol} \times C_s = 25,35 \frac{J}{mol \cdot K} \rightarrow C_s = 0,939 \frac{J}{mol \cdot K}$

$Q = 1000g \times 0,939 \frac{J}{mol \cdot K} \times (15 - 30)^\circ C = -4,495 kJ$

آ) مقدار ΔE : $\boxed{+159,152 \frac{kJ}{mol}}$
 ب) نمودار تغییر انرژی :

