

زمان: ۸۰ دقیقه

عنوان: سوالات امتحان آمارش المپیاد شیمی

شماره: ۲۰۲ - ۲۴، ۹۴

۱) آهن β دارای سه صدای باشد که هر سول واحد این شش ۲ ام آهن باشد و طول لایه این سول واحد

$N_A = 6.022 \times 10^{23}$ $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ $\rho = 7.87 \text{ g/cm}^3$ چگالی آهن β را حساب کنید.

$M_{w, Fe} = 55.847 \text{ g/mol}$

الف) ۷.۸۴۶ ب) ۳.۹۲۳ ج) ۵.۸۸ د) ۸.۰۵۲

۲) از تعداد الکترون های A^+ و B^{3-} برابر باشد، اختلاف عدد اتمی آن ها چند است؟

الف) ۳ ب) ۱ ج) ۴ د) ۲

۳) ΔH و ΔE برای لگام وانش زیر کاملاً مثبت است؟



۴) فرار دان لگام نتر در بعضی کاراب باید وانش تمامی همراه است؟

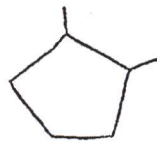
۵) لگام رنج از سلیت زیر در نظر دار کردن در برابر موهی فرانش سلاطی از موهی سصدای موهی موهی سده



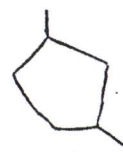
۱)



۲)



۳)

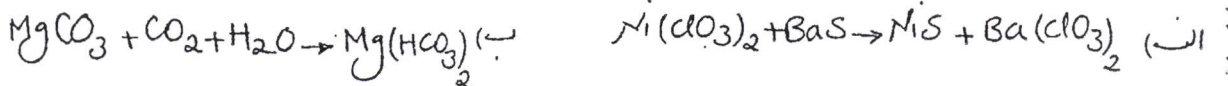


۴)

۶) گاز سمی NO_2 در کاراب موهی در هوا حل می شود و اسید نیتریک پدید می آید. محصول رطوبت وانش چیست؟

الف) N_2O ب) NO ج) N_2O_3 د) N_2

۷) در لگام وانش زیر موهی فریب موازنه است؟



8) کدام ترکیب سبباً چگونی دارد؟

الف) Al_2Cl_6 ب) Be_2Cl_4 ج) BO_3 د) همی مولار

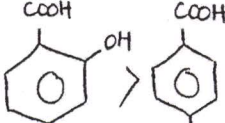
9) ترکیب نفوذ دیا ترکیب بخش کارها در کدام یک از شرایط زیر افزایش می یابد؟

الف) کاهش فشار ب) افزایش دما
ج) افزایش دمای گاز د) افزودن کاتالیزور مناسب

10) تعداد ذرات کدام ترکیب باقیه مغایرت است؟

الف) یک مول مولکول آب ب) یک مول تقوی آب
ج) 18 گرم آب د) یک مول بخار آب

11) کدام معادله در مورد تقوی بخش نادرست است؟

الف) $H_2S < H_2O$ ب) $NH_3 > PH_3$ ج)  د) کارابول (دار صفر)

12) مایک اخلال O_2 در آب در دمای $20^\circ C$ و فشار 1 atm و 30 cc در یک لیتر آب است. محلول اشباع O_2 در آب جدید $\frac{9}{L}$ است. (حجم موی کارها در این شرایط 24L است.)

13) اتم های X، Y و Z متعلق به گروه VIIA می باشند. اتم های $X_4Y_6^{2-}$ و $X_2Y_4^{2-}$ از آن ها ساخته شده است. کدام ترکیب درست می باشد؟

الف) اتم X اشباع بیش تر است نسبت به اتم X دارد. ب) X_2Y_3 را بیش همم ساخته دارد.
ج) در $X_4Y_6^{2-}$ تعداد اتم های X عدد الکترون منفی خود را دارد. د) عدد الکترون منفی اتم Y، 6 + است.

14) تعداد الکترون های درون X^{+40} و Y^{3-} با هم برابر است. اگر تعداد الکترون های X، 56 باشد برآورد الکترون های Y باشد، عدد ذرات Y کدام است؟

الف) 40 ب) 31 ج) 49 د) 39

15) محلول سردی ماده ای در دمای 10°C نشان 4g ماده ی حل شده در 100g آب است. محلول سردی دیگری از همین ماده در دمای 50°C تهیه کرده ایم به طریقی که در آن محلول 250g ماده در 40g آن را آب شش منجمد این دو محلول را با هم مخلوط می کنیم، دما به 35°C می رسد. مایلیک انحلال این ماده در دمای 35°C حداقل چقدر باشد، ما پس از مخلوط کردن محلول ها چیزی رسوب نماند؟

- الف) 154 ب) 77 ج) 65 د) 76

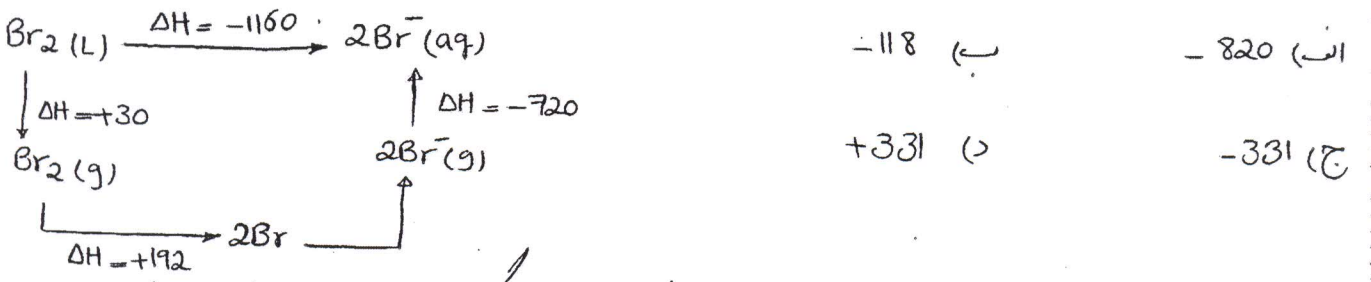
16) واکنش $AB(g) \rightarrow A(g) + B(g)$ در زیر پیتون تقویت یافته است. در دمای ثابت انجام می شود و با انجام واکنش 100 cal گرما آزاد شده. در اثر بالا رفتن پیتون 100g ماده توسط سیستم سردی محیط انجام می شود. بر این اساس ΔH واکنش برین کدام است؟ (1 cal = 4.18 J)

- الف) 318 J- ب) 200 cal- ج) 200 J د) 518 J-

17) عنصر A به دردی دم جدول ما در این معادله وارد. انرژی کمترین لایه عنصر A پس بر از عنصر دیگری آن است. جدید عنصر یا خصوصیات A وجود دارد؟

- الف) 3 ب) 2 ج) 1 د) عنصری با این خصوصیات وجود ندارد.

18) نظر از انرژی الکترون خواهد عنصر X، مقدار تغییر انرژی برای واکنش $X(g) + e^- \rightarrow X^-(g)$ می باشد. با وجودی چرایی انرژی که در فصل تعامل نشان داده شده است، تغییر انرژی برای الکترون خواهد گرم بدست آوردید.



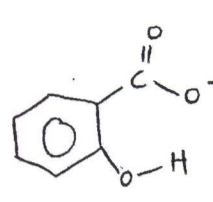
19) 2 مولی A و B انرژی در دارای مولی C_4H_8 می باشد، مولی A با گرم واکنش می دهد و مولی B واکنش نمی دهد.



(20) 4g از مخلوط نیترو بنزین و نیتراسر با مقدار اضافی HCl واکنش می دهد و نیترو بنزین تولید می کند. 0.28L از CO₂ در فشار 2atm در دمای 63°F می شود. درصد CaCO₃ در مخلوط چقدر است؟

(21) حجم نیترو بنزین در واکنش 10g نیترو بنزین با 100g نیترو بنزین در واکنش می دهد. نیترو بنزین در واکنش می دهد. نیترو بنزین در واکنش می دهد. نیترو بنزین در واکنش می دهد. نیترو بنزین در واکنش می دهد.

(الف) 108.45 ، 18.3 (ب) 128.33 ، 18.3 (ج) 128.33 ، 1.55 (د) 108.45 ، 1.55



(22) سه ماده های زیر را نامی بزنید و برای هر یک معادل جدید بنویسید.

(23) جرم مولی از P₄O₆ و P₄O₁₀ از واکنش 2.0g P₄ در 2.0g O₂ تعیین می شود. در حالتی که هیچ معادری از P₄ یا O₂ باقی نماند. در ظرف واکنش خالی از آنرا نامی بنویسید.

(الف) 0.0483 ، 0.00710 (ب) 2.02 ، 1.98 (ج) 0.00710 ، 0.0483 (د) 2.02 ، 1.98

(24) نیترو بنزین با فرمول مولکولی C₅H₁₀O چند ایزومر ساختاری دارد؟

(الف) 8 ، 6 (ب) 8 ، 7 (ج) 6 ، 7 (د) 5 ، 6

25) واکنش برنایر $x A(g) \rightarrow y B(g)$ به طور خودبخودی انجام می‌شود. کدام نرینه در مورد ضرایب این واکنش صحیح می‌باشد؟

- الف) $\frac{x}{y} > 1$ ب) $\frac{x}{y} < 1$ ج) $\frac{x}{y} = 1$ د) عمر نرین نصفه اطراف نظر نرر.

26) با مرادگان y اعم صر به جای اعم هیدرژن، کدام هیدرژن زیر افعال متعین در دانه‌ی ابرور سر حمانه را دارا است؟

- الف) 2، 3- ری سسل نرین ب) 2، 2- ری سسل نرین ج) 2- سسل نرین د) 3- سسل نرین

27) کدام یک از محلول‌های زیر نقطه‌ی جوش کم‌تری دارد؟

- الف) محلول 1 مول HF ب) محلول 1 مول HCl ج) محلول 0.5 مول صرید صم د) محلول 1 مول سسر

28) y سد سوج با نرین $C_x H_y$ با هوای خست سووانده می‌شود. نرین حجمه محصوله نرین در نظر نرین اب CO_2 9.6٪،

O_2 7.3٪، H_2O 83.1٪ است. نرین نرین این نرین صرید 8٪ است. H_2 به O_2 رهوا 3.76 به 1 است.

- الف) CH_4 ب) C_2H_3 ج) C_4H_9 د) C_6H_{13}

29) کدام در نرین سر حمانه هیدرژنی ملینه‌ی دارد؟

- الف) BrF_3 ، XeO_3 ب) ICl_2^- ، BrF_3 ج) XeO_3 ، SeF_3^+ د) ICl_2^- ، SeF_3^+

30) هکلن الکنه با 100 اعم نرین راست رهبر است. ابر این الکن را با صر رهبر نور واکنش دهیم به y, x - (ری صر هکلن)

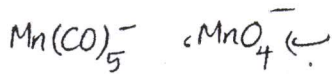
سسل سر شوره جردن نرین با این نرین سر روانده وجود داشته باشد؟

- الف) 2550 ب) 3874 ج) 2500 د) 3600

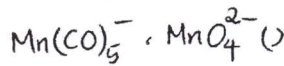
31) کدام نرین نقطه‌ی جوش باه‌تری دارد؟

- الف) CCl_4 ب) SiH_4 ج) HF د) SiC

32) در کدام رهج ابر نرین صر عد الکنه سسل نرین نرین نرین سسل نرین معیار را دارد؟



الف) Mn ، MnO_4^-



ج) Mn ، MnO_4^{2-}

33) یک نمونه ناخالص از آزلات کپلم CaC_2O_4 در دست است. این را طرازی من حجم با کسر 2 در حلالیت سودر به CaO تبدیل سودر. وزن نمونه مورد نظر 148g و وزن نمونه جاری CaO در دست است 78g بود. درصد خلوص نمونه آزلات کپلم است؟ (موازی که از آزلات کپلم حاصل می شود، باز هسند، و حاصله حاصله جابده بودن تغییر است.)

68٪ (د)

84.1٪ (ج)

73٪ (ب)

54.3٪ (الف)

34) اوردانس 20g مس با Al ، الید با یک مقدار استونیوری از محلول 20ml سولفوریک اسید هم مخلوطه از سولفید مس با Al در دست است. از محلول را با $20^\circ C$ حد نیم جدید هم من سولفید سولور $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ در دست است؟ (حل برای $CuSO_4$ در دمای $20^\circ C$: 20.9g در 100g آب است.)

54.62g (د)

27.27g (ج)

53.48g (ب)

31.23g (الف)

35) برای تهیه ماده در دست است؟
 الف) عدد اتمی و لایه های ظرفیت را برای الیون را مشخص می کند و لایه های $n-1$ را داده باشد.
 ب) عدد اتمی و m را به خاصیت مضاعف الیون را طرز حد است.
 ج) عدد m با عدد اتمی و لایه های نسبت.
 د) عدد اتمی و m این الیون را در یک از سولفید مشخص می کند.

36) برای تهیه 50ml محلول 70mg Na^+ در دست است، چقدر $NaNO_3$ باید در دست سودر؟

15.76g (د)

6.34g (ج)

12.93g (ب)

24.8g (الف)

37) برای دفع کردن سمیته موبت آب را خون می کنند (افزودن کدام یک از موارد زیر به آب سمیته مناسب است؟)

- الف) آب آهک ب) CO_2 ج) NH_3 د) نیتروگن سرد

38) در آم $42 Mo$ حیدر لولای استرونی با $l=0$, $m_l=0$ وجود دارد؟

- الف) 14 ب) 11 ج) 10 د) 9

39) برای محاسبه انرژی حاصل از سوختن $1.0g$ شکر $(C_6H_{10}O_5)_x$ در تولید $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ ، 4.18 کیلوکالری است. انرژی استاندارد سوختن $1.0g$ شکر را می بینید؟

$\Delta H_f^\circ(CO_2) = -94.05 \text{ kcal/mol}$, $\Delta H_f^\circ(H_2O) = -68.32 \text{ kcal/mol}$

- الف) -2.29 kcal ب) $+2.29$ ج) -1.41 د) $+1.41$

40) کدام یک از مولکول های زیر قطب است و اتم مرکزی هیبرید sp^3d دارد؟

- الف) ICl_5 ب) PdF_4 ج) XeF_2 د) XeF_4

41) از نقطه اوج های اتمی در حالت پایه سیستم مورد مطالعه مشخص باشد در آن نقطه اتصال ایتم کارانسیه باشد، فلزات کدام یک از فلزات های زیر را می توان فلزین غوره؟

الف) انرژی درونی ب) انرژی مدار بیرونی در فلزات

- ج) کارانسیه ایتم شده در فلزات د) هیبریداسیون

42) برای تشخیص آب مقطر از آب شکر کدام محلول مناسب است؟

- الف) محلول سولفات ب) فنتریم سولفات ج) سترات نقره د) جیوه (II) سترات

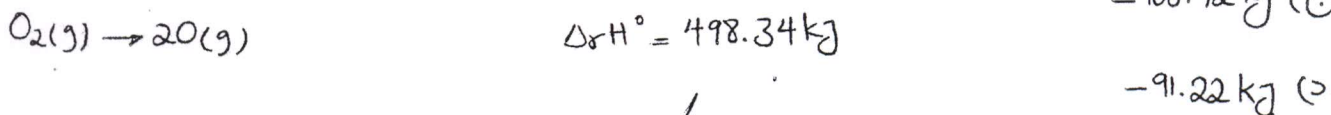
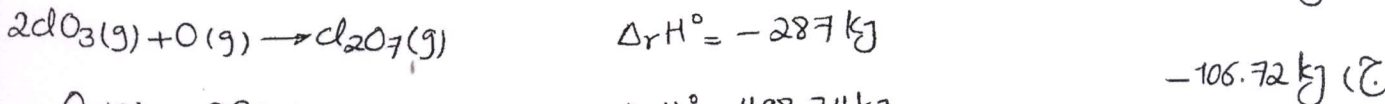
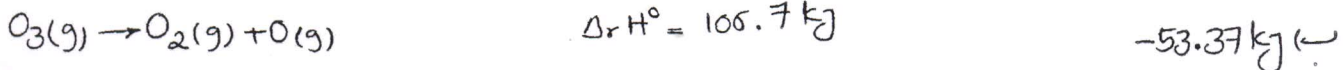
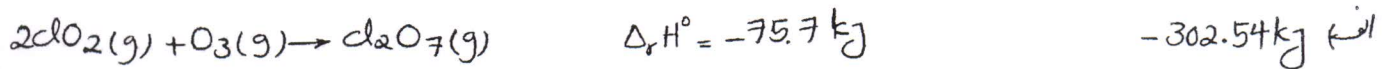
43) برای بهی 3L محلول 50 ppm از K^+ چه حجم از محلول $0.002M K_2SO_4$ را باید به حجم بهی بیامیزیم؟

- الف) 1.82 ب) 0.75 ج) 0.5 د) 0.96

44) آب با غلظت در دمای 0°C در معرض هوای بات 1atm با هم در حال تعادل هستند و آب به بی استاندارد در غلظت $6.03 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ می باشد، تغییرات انرژی آزاد گیبس را برای تبدیل آب با غلظت 5°C به غلظت استاندارد در دمای 0°C محاسبه کنید.

الف) -220.8 ب) 0 ج) -110.44 د) $+110.44$

45) با توجه به واکنش‌های زیر که آب به بی استاندارد و واکنش $\text{ClO}_2(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{ClO}_3(\text{g})$ محاسبه کنید؟



46) در واکنش تجزیه KClO_3 به KCl و O_2 در دمای 25°C در حجم 55 ml از O_2 در شرایط استاندارد به 111 ml افزایش می یابد، حجم ظرف محلی KClO_3 در حال تجزیه چقدر می باشد؟

الف) 0.08 ب) 0.01 ج) 0.19 د) 0.76

47) حجمی 2.65 g در 1 cm^3 در جگن کانه در 25°C در 1 cm^3 در 4.5 g/cm^3 است. چنانچه در 25°C در 1 cm^3 در 3.0 g/cm^3 است. درصد حجمی لایه در این سنگ لیگام است؟

الف) 88% ب) 19% ج) 81% د) 12%

48) در کانه بالا در 25°C در 1 cm^3 در 3.0 g/cm^3 است؟

الف) 18.4% ب) 82% ج) 28.5% د) 71.5%

49) آنتالپی واکنش سبک 1- تریکلرومتان را محاسبه کنید (انرژی پیوند H-H، C-H، C=C، C-C برابر است با 437

416، 513، 347 کلوپیکل بر مول باشد.)

(د) +392

(ج) -392

(ب) -129

(الف) +129

50) 0.5 mol سدیم پتربیدر و 0.5 mol نیتریم پتربیدر را در آب حل کرده و محلول را به حجم 2L رسانیم، اگر در 40ml از

این محلول، 75ml محلول نقره سرب 0.2M اضافه شود، پس از صاف کردن، حد اکثر حدیسم رسوب در یک لیتر محلول است.

$A_{AgCl} = 143.5$ ، $A_{AgI} = 235$

(د) 3.78g

(ج) 3.2g

(ب) 2.84g

(الف) 3.0675g

۱- پلاتین توسط غده‌های پیری-کلمین در جواهر سازی مورد استفاده قرار گرفت. مقاومت این عنصر از اکسایش توسط هوا در دماهای بالا، باعث شده است که از این ماده در پوشش مخزنی دماغه موشتها و همچنین سوخت پالس موتورهای جت مورد استفاده قرار گیرد.

الف) آرایش الکترونی Pt_{78} را رسم کرده و دوره گروه این عنصر را مشخص کنید.

آرایش الکترونی (۱ نمره)

شماره گروه (۰.۵ نمره)

شماره دوره (۰.۵ نمره)

ب) پلاتین در ترکیبات خود می‌تواند ساختار سطح مربعی داشته باشد. با در نظر گرفتن این موضوع، ساختارهای ممکن برای ترکیبی با فرمول $PtABCD$ چهارگانه مختلف متصل به Pt می‌باشد) را رسم کنید. (۳ نمره)

ج) با فرض اینکه قطبیت پیوندهای ترکیب فوق به ترتیب بیان شده در زیر باشد، ساختار ترکیبی که بیشترین قطبیت و ترکیبی که کمترین قطبیت دارد را رسم کنید.

قطبیت پیوند $Pt-A = 1.1$ $Pt-B = 0.8$ $Pt-C$
 $Pt-D = 0.9$ $Pt-C$

کمترین قطبیت
(۱ نمره)

بیشترین قطبیت
(۱ نمره)

2- الف، چهار عنصر A، B، C و D از عناصر دوره 2^{ام} اول جدول تناوبی می باشند. دو عنصر A

و B فلز بوده و دو عنصر C و D نافلز می باشند. مجموع اعداد اتمی A و B با مجموع

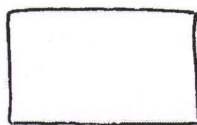
اعداد اتمی C و D برابر بوده و دو ترکیب حاصل از آنها دارای فرمول مولکولی یکسان (AD

و BC) می باشد. با فرض اینکه همه رید D حاصلت بازی داشته و B در آزمایش رنگ

شعله به رنگ قرمز تبدیل شود، هر یک از عناصر A، B، C و D را تعیین کنید. (4×0.5 نمره)



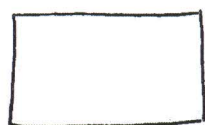
عنصر A



عنصر B

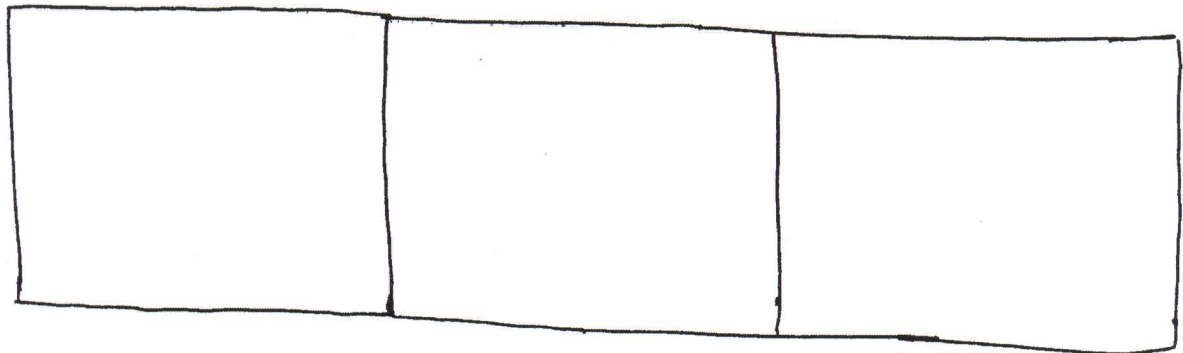


عنصر C

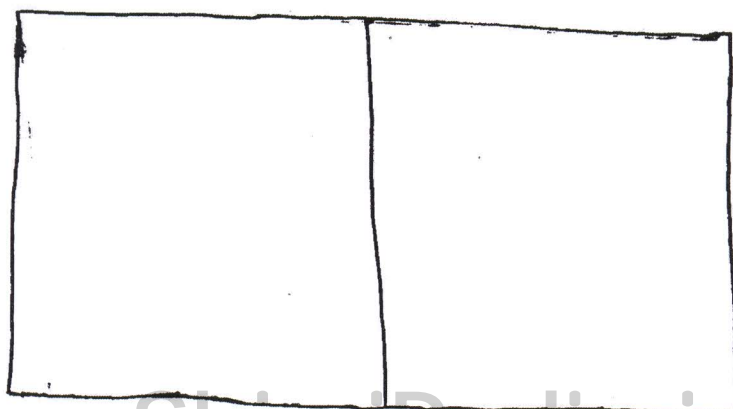


عنصر D

ب) ساختار سه ترکیب (با فرمول مولکولی مختلف) از C و D را رسم کنید. (3×1 نمره)



ج) ساختار دو ترکیب از C و اکسیژن را رسم کنید. (2×1 نمره)



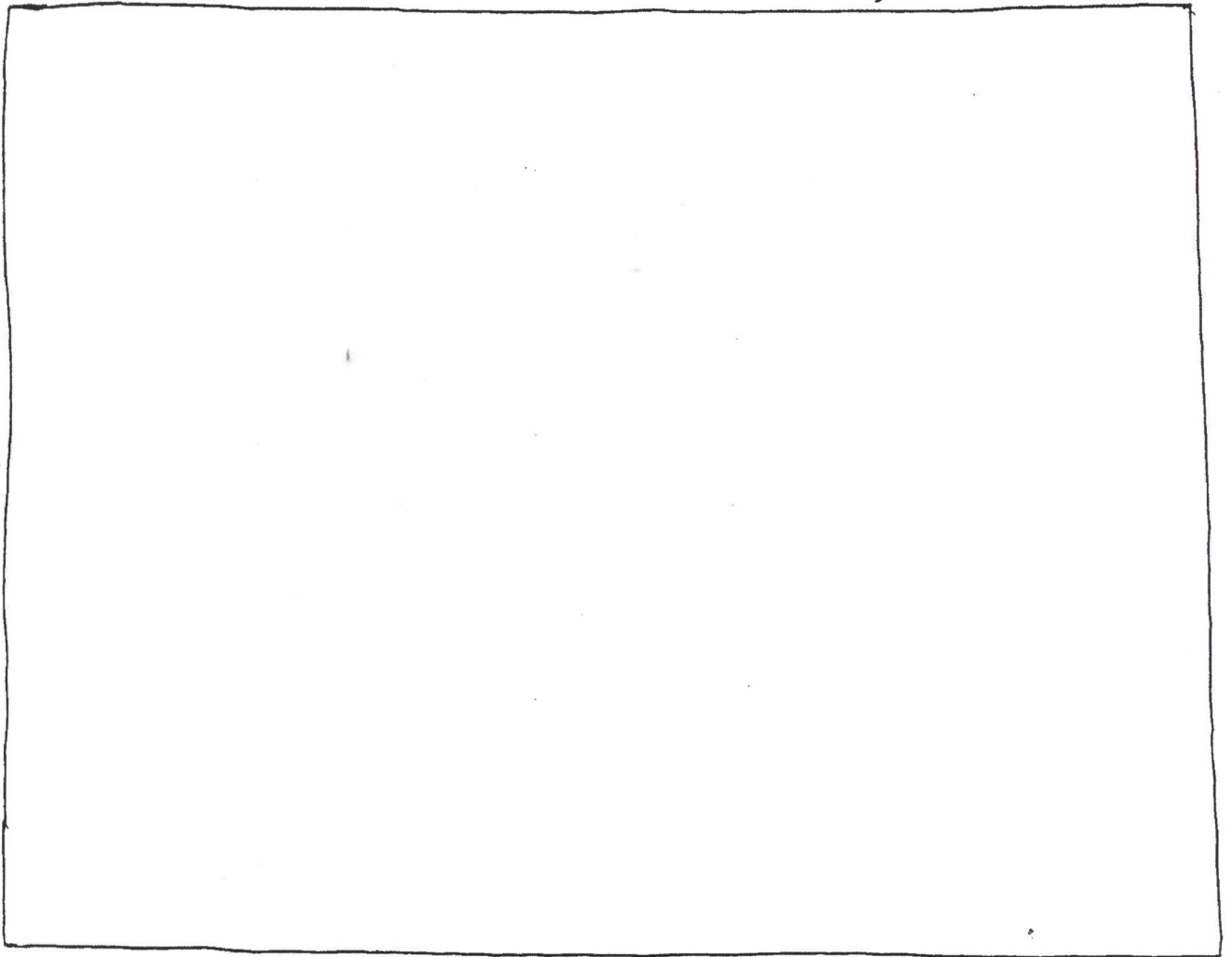
صنعه 3

3- محلول‌های $CaCl_2$ 0.1 M ، $AgNO_3$ 0.2 M و Na_2SO_4 0.1 M را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. نسبت

حجمی محلول‌ها را طوری تعیین کنید که در محلول نهایی $[Cl^-] = 0.05$ M و $[Na^+] = 0.1$ M باشد.

مرضی کنید Ag_2SO_4 کم محلول‌تر از $CaCl_2$ باشد. (معادلات واکنش انجام شده را با ذکر حالت ماده بنویسید)

حل انجام حسابات (5 نمره)



نسبت حجمی $CaCl_2$ به $AgNO_3$ (1 نمره)

نسبت حجمی $CaCl_2$ به Na_2SO_4 (1 نمره)

4- در یک ظرف به شکل سیلندر و پیستون، 3 mol گاز NO_2 وارد کرده و به سیستم اجازه می‌دهیم تا تحت فشار 1 atm و در دمای 300 کلوین به شرایط تعادل گهای خود برسد.



الف) آزمایش نشان می‌دهد که تعداد مول N_2O_4 در شرایط گهای 1 mol می‌باشد، راندمان واکنش و حجم گهای سیستم را تعیین کنید.

راندمان واکنش
(1 نمره)

حجم گهای سیستم
(1 نمره)

ب) در صورتیکه در واکنش فوق همواره نسبت $\frac{P_{\text{N}_2\text{O}_4}}{P_{\text{NO}_2}^2}$ در دمای ثابت، ثابت بماند، فشار اعمال شده بر روی سیستم را در دمای ثابت تا چه حدس افزایش دهیم که راندمان واکنش به

90٪ برسد.

حل انجام حسابات (3 نمره)

فشار اعمال شده
(1 نمره)

ج) حجم گهای سیستم در شرایط ب چقدر خواهد بود؟

حجم گهای سیستم
(1 نمره)

5- محقق به نام کیستیا کونسل و همکاران او در مقاله‌ای در سال 1935 گرمای هیدروژن دار کردن اتیلن را -137.32 kJ گزارش نمودند. با توجه به انرژی‌های پیوندی داده شده، گرمای هیدروژن دار

شدن را محاسبه کنید.

$$\Delta H_{b_{H-H}} = 436 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \Delta H_{b_{C=C}} = 615 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \Delta H_{b_{C-C}} = 344 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \Delta H_{b_{C-H}} = 415 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

معادله واکنش:
(1 نمره)

آنتالپی محاسبه شده
(1 نمره)

علت اختلاف بین گرمای اندازه گیری شده و گرمای محاسبه شده را به چه عاملی می توان نسبت داد؟

علت:
(1 نمره)

اتیلن در محیط اسیدی و در حضور آب به اتانول تبدیل می شود. با توجه به آنتالپی اندازه گیری شده برای هیدروژناسیون اتیلن و با توجه به آنتالپی‌های استاندارد تشکیل داده شده، آنتالپی

فرایند آب دهی به اتیلن را محاسبه کنید.

$$\Delta H_f^{\circ} \text{CO}_2(g) = -393.5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \Delta H_f^{\circ} \text{H}_2\text{O}(l) = -285.8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \Delta H_f^{\circ} \text{H}_2\text{O}(g) = -241.8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

آنتالپی‌های سوختن: $\text{C}_2\text{H}_6(g) = -1427.7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(l) = -1234.7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

کل انجام محاسبات (3 نمره)

آنتالپی آب دهی (1 نمره)

6- در آزمون شناسایی ترکیبات آلی هالوژن دار، هالوژن موجود در ترکیب به صورت نمک نقره هالید رسوب

داده می شود. در یک ترکیب آلی سیر شده، نسبت جرمی کربن به هیدروژن برابر 6 است. 2.928

گرم از این ترکیب در تست هالوژن شرکت کرده و 4.512 گرم برسد نقره تولید می کند.

الف) در صورتی که این ترکیب تنها حاوی کربن، هیدروژن و برم باشد، فرمول مولکولی ترکیب را مشخص

کنید.

حل انجام حسابات (2 نمره)

فرمول مولکولی (1 نمره)

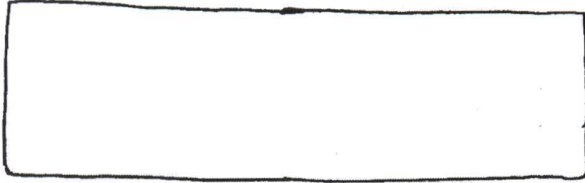
ب) اگر در این ترکیب تنها کربن های نوع یک و نوع سه موجود باشد، چه ساختاری برای این ترکیب

امکان پذیر است. (سه ساختار رسم شود. به ازای هر ساختار اضافی 0.5 نمره که می شود)

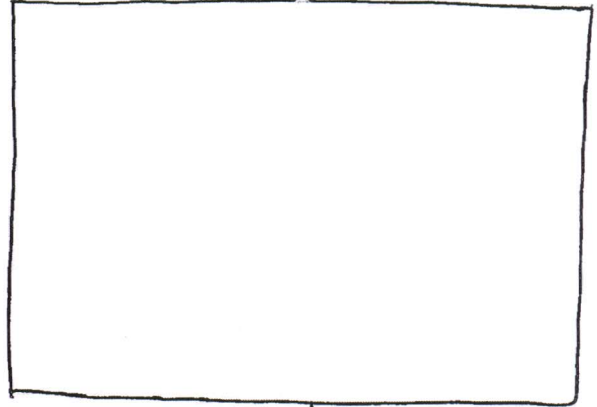
بارم : 3 نمره

صفحه 7

ج، اگر تمامی هیدروژن‌های ترکیب فوق از یک نوع باشد، ساختار و نام آیوپاک ترکیب را با توجه به شرایط بیان شده در قسمت "ب" مشخص کنید.

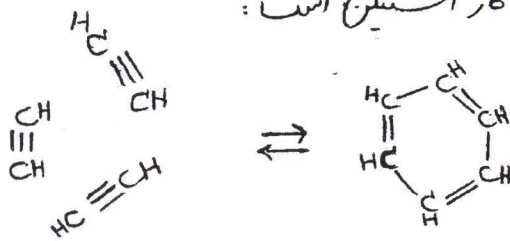


نام آیوپاک (0.5 نمره)

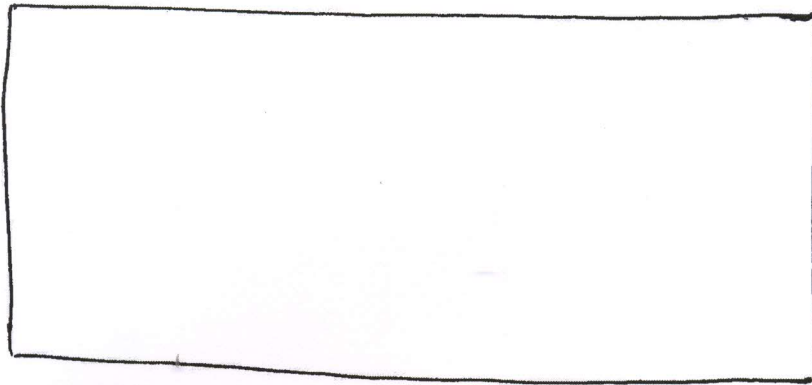


ساختار ترکیب (0.5 نمره)

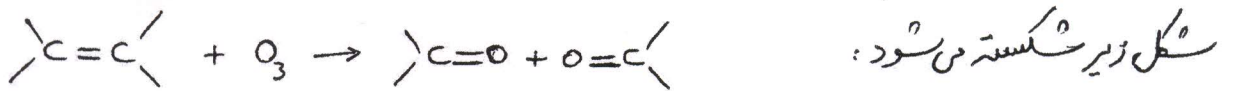
7- یکی از روش‌های تولید پترن، متراکم کردن گاز استیلن است:



الف) فرض کنید بجای استیلن از پروپین استفاده شود. ساختارهای حاصل را رسم کنید (2 نمره)



ب) ترکیبات حاوی پیوند دوگانه، در فرآیند اوزون دار شدن شرکت کرده و پیوند $C=C$ آنها به



یکی از ترکیبات سمی "الف" در فرآیند اوزون دار شدن، تنها یک محصول تولید می‌کند. ساختار

ترکیبات دی‌کربو (حاصل از جانشینی دو هیدروژن از ترکیب مورد نظر با دو کربن) ترکیب مورد نظر را

رسم کنید. (5 نمره)

