

۱. کدام نمونۀ الکترون جفت شده دارد؟

- (۱) OF^- (۲) O_2^{2-} (۳) NF^+ (۴) C_2

۲. کدام یک از مولکول‌ها زیر قطبی است؟

- (۱) PF_2Cl_3 (۲) PF_3Cl_2 (۳) BCl_3 (۴) SF_6

۳. تعداد الکترون‌های جفت شده‌ای اتم کربن در حالت پایه چندتا می‌باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴. سلیسید عنصر X را با تری‌اکسید آهن در حرارت دادن آن در جریان H_2Se بدست آورد. ترکیب حاصل از این فرایند بر اثر حرارت تصعید شده و در هوا هیدروژن بدست آمد، در جلوه‌ها سرد ظرف جمع آوری می‌شود. اگر این ترکیب حاوی ۴۱.۲۶٪ سلنیم باشد، نماد شیمیایی عنصر X کدام است؟

- (۱) Zn (۲) Hg (۳) Cd (۴) Ag

۵. برای تشخیص آب شکر از آب مقطر، کدام محلول مناسب‌تر است؟

- (۱) کلریم سولفات (۲) نیتروژن سولفات (۳) جیوه (II) نیترات (۴) نقره نیترات

۶. بستر خنثی OPN به چه صورت است؟

- (۱) خطی (۲) هری (۳) خمیده (۴) چهار وجهی

۷. در کدام مولکول، زاویه بین زوج الکترون‌ها در غیر پیوندی و پیوندی کمتر است؟

- (۱) NH_2^- (۲) CH_3^- (۳) H_2O (۴) SO_2

۸. کدام دو گونه، شکل هندسی مشابه دارند؟

- (۱) BeF_2 , I_3^+ (۲) BF_3 , SO_3^{2-} (۳) H_2O , O_3 (۴) HCO_3^- , $S_2O_3^{2-}$

۹. نقطه ذوب، چسبندگی و جوش کدام اکسید بیشتر است؟

- (۱) N_2O (۲) NO_2 (۳) N_2O_3 (۴) N_2O_5

10. دانش آموزگامی خواهد آنتالپی سوختن ماده X را به کمک کالریمتر تعیین کند. کدام خطای زیر می تواند منجر به آن شود که آنتالپی سوختن را بیشتر می سبب کند؟

- I اگر وزن نمونه برداشته شده را ترازو کمتر نشان دهد.
- II اگر دمای آب کالریمتر دما را بیشتر نشان دهد.
- III اگر کالریمتر عایق خوب تر نباشد.
- IV جرم بولی ماده X را به طور اشتباه کمتر می سبب کند.

(1) I, II (2) I, II, IV (3) فقط I (4) فقط III

11. مطابق شکل یک غشوی نازک در وسط ظرف قرار دارد. اگر این غشاء برداشته شود، دمای نهایی سیستم با دمای اولیه آن کدام رابطه را خواهد داشت؟



- (1) $\frac{1}{2} T_1 = T_2$
- (2) $T_1 < T_2$
- (3) $T_1 = T_2$
- (4) $T_1 > T_2$

12. آنتالپی بولی استاندارد سوختن س کاربن دی اکسید که در آن CO_2 (g) و H_2O (l) حاصل می شود، به ترتیب برابر با -8411 kJ و -1368 kJ می باشد. آنتالپی انحلال س کاربن دی اکسید در آب نیز به ترتیب برابر $+5 \text{ kJ}$ و -10 kJ می باشد. آنتالپی استاندارد تخمیر یک مول س کاربن چهقدر است؟ در تخمیر س کاربن در محلول آبی در حضور مخمر اتانول آزاد می شود.

- (1) -218 kJ
- (2) -208 kJ
- (3) -128 kJ
- (4) -138 kJ

13. تعداد ترکیبات یونی، مولکولی و کووالانسی از بین ترکیبات زیر به ترتیب برابر است با: کربورانندوم (SiC)، SiO_2 ، POCl_3 ، LiH ، $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ، TlI_3 (عدد اکسایش I) و TlI_3 (عدد اکسایش II)

- (1) 1 - 4 - 4
- (2) 2 - 2 - 3
- (3) 1 - 3 - 3
- (4) 2 - 3 - 2

14. قابلیت حل شدن یید در آب H_2O 100g / 100g می باشد. بتاسیم یید می تواند با تشکیل یون I_3^- قابلیت حل شدن یید را افزایش دهد. اگر بخواهیم 15g یید را در 100g آب حل کنیم، حداقل چند گرم KI نیاز داریم؟

- (1) 19.6
- (2) 9.8
- (3) 6.5
- (4) 3.25

"بعضی دو"

22. رابطه‌ی هیبرید کردن آن را ذکر با هم چیست؟

- 3,3-Dimethyl-1-butene (II) 3-Methyl-2-Pentene (I)
Methyl cyclohexane (IV) 2,3-Dimethyl-2-Pentene (III)

(1) III و IV ایزوگمر (2) I, II هتروگمر

(3) I, IV ایزوگمر (4) I, II, III ایزوگمر

23. C_6H_{12} (5) مخلوطی از کلمه ایزوگمر را آلفا نسبت روی یک بیک دارد. این مخلوط را از روی pt به همراه هیپروگمر

عبوری دهیم. در صد وزنی n-Hexane در مخلوط فرجی چند است؟

- (1) 30% (2) 23% (3) 20% (4) 33%

24. در متابولیسم گلوکز $(C_6H_{12}O_6)$ در بدن CO_2 و H_2O تولید می‌شود. سلول در بدن برای استفاده از این

انرژی، ADP را به ATP تبدیل می‌کند. اگر فرض کنیم انرژی گیس فراوانی را بتوان با هم تغییر آنتالپی تخمین زد،

در متابولیسم و گلوکز چند مول ATP تولید می‌شود؟

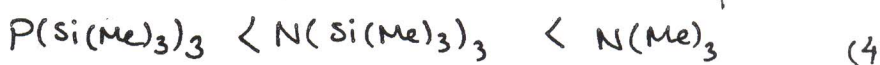
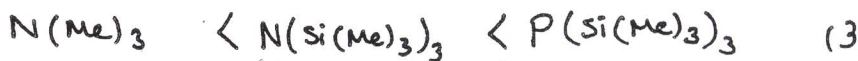
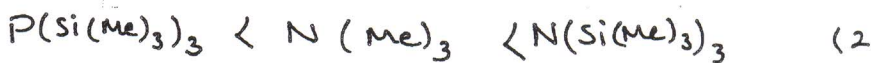
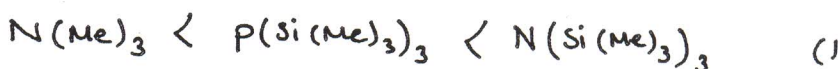


$$\Delta H_f^\circ (CO_2) = -394.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \Delta H_f^\circ (H_2O) = -237.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (C_6H_{12}O_6) = -917.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

- (1) 0.4 (2) 0.5 (3) 0.6 (4) 0.7

25. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد تناسب زایید پیوندی درست است؟



26. پوی دوبری معادله‌ی پیشنهاد کرد که برای آن بنا به آن به تمام ذرات خاصیت موجی و ذره‌ای نسبت داد. اگر سرعت الکترون (V) برابر

$$2.19 \times 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}, \text{ جرم آن (m) برابر } 9.11 \times 10^{-28} \text{ و ثابت پلانک (h) برابر } 6.6262 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \text{ باشد، آن‌گاه}$$

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

طول موج دوبری الکترون بر حسب نانومتر برابر است با:

- (1) 332 (2) 0.332 (3) 3.32×10^{-4} (4) 3.32×10^5

"صفحه چهار"

27. اثر فتوالیتریکی مثل فرایندیست که به سطح یک فلز نور تابیده می‌شود تا از آن الکترون خارج شود. اگر تابع کار (حد اقل انرژی مورد نیاز برای خارج کردن یک الکترون) فلز نئیم برابر $5.9 \times 10^{-22} \text{ kJ}$ باشد، حداکثر طول موجی که می‌توان به فلز نئیم تاباند تا از آن الکترون خارج شود، چقدر است؟

$$\lambda = c/\nu \quad E = h \cdot \nu \quad h = 6.6262 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \quad c = 3.0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

- 337 nm (4) $337 \times 10^{-7} \text{ m}$ (3) 337 pm (2) 337 μm (1)

28. آنتالپی خنثی شدن HCl توسط NaOH برابر $55.9 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ و برابر HCN توسط NaOH برابر $12.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ می‌باشد. آنتالپی یونیزاسیون HCN به برابری است:

- $68 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (3) $-43.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (2) $-68 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (1) $43.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (4)

29. اکسید ازنیز در آن 74٪ الکترون است. فرمول آن کدام است؟

- NO_2 (4) N_2O_3 (3) N_4O_{10} (2) N_2O_5 (1)

30. مقدار گاز ایتیلن، 80٪ جرمی خلص، را با آب واکنش می‌دهیم و محصول حاصل را به دی‌ایتیل اتر تبدیل می‌کنیم. بازدهی واکنش اول 80٪ و واکنش دوم 70٪ می‌باشد. اگر بخوانیم واکنش اتر با نئیم، چه حجمی از گاز ایتیلن نیاز است؟

- 0.67 L (1) 0.39 L (2) 1.35 L (3) 1.11 L (4)

31. برای ترکیبی با فرمول $\text{C}_3\text{H}_5\text{Br}$ ، چند ایزومر می‌توان رسم کرد؟

- 3 (1) 4 (2) 5 (3) 6 (4)

32. در کدام گونه تعداد پیوندهای π بیشتر است؟

- CN^- (1) H_3CCN (2) $\text{C}_2\text{H}_3(\text{CN})$ (3) H_2CO (4)

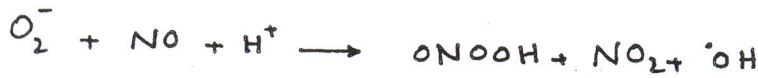
33. کدام یون، شعاع بزرگ‌تر را دارد؟

- ${}_{35}\text{Br}^-$ (1) ${}_{15}\text{P}^{3-}$ (2) ${}_{55}\text{Cs}^+$ (3) ${}_{53}\text{I}^-$ (4)

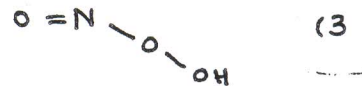
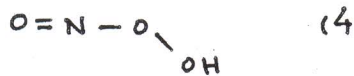
34. از حل کردن کدام یک از نمک‌ها در آب، محلول اسیدی می‌شود؟

- NH_4CN (1) BaCO_3 (2) AlCl_3 (3) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (4)

35. نیتریک اکسید تولید شده در سلول‌های عصبی باعث صدوزدن به آن می‌شود. آسیب دیدن سلول‌های عصبی به علت رادیکال آزاد $\cdot\text{OH}$ است که یکی از محصولات واکنش NO با $\text{O}_2^{\cdot-}$ می‌باشد.



فرمول ساختاری نه‌حده واسطه، بازوایر پیرنیکا درست کدام است؟



36. کدام یک از جملات زیر درست است؟

- I. مقدار S° برای همه عناصر در حالت استاندارد آن نسبت است.
- II. مقدار S° برای همه یون‌های آبی نسبت است.
- III. مقدار ΔS_{tot} برای همه واکنش‌ها در خودبه‌خود نسبت است.

(4) III, II, I

(3) III, II

(2) III, I

(1) II, I

37. وقتی هیپریک‌پرونی با آب واکنش می‌دهند، محصول:

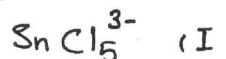
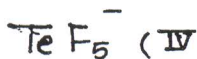
- (1) محلول اسیدی و گاز هیپروژن تولید می‌شود.
- (2) محلول اسیدی و گاز اکسیژن تولید می‌شود.
- (3) محلول بازی و گاز هیپروژن تولید می‌شود.
- (4) محلول بازی و گاز اکسیژن تولید می‌شود.

38. اگر به سیستم 100 kJ گرما به هم‌دما پس از آن را در کنار منبع سردی قرار دهیم تا با آن هم‌دما شود، اثری روی سیستم به اندازه 20 kcal کاهش می‌یابد. با فرض اینکه دمای منبع سرد برابر 25°C و ظرفیت گرمایی آن زیاد باشد و اگر ظرفیت گرمایی سیستم برابر $1 \text{ kcal} \cdot \text{K}^{-1}$ باشد، مطلوب است دمای اولیه و ثانویه سیستم قبل از تماس با منبع سرد.

(1) 5°C , 105°C (2) 21°C , 245.0°C

(3) -60°C , 40.0°C (4) -16°C , 40.0°C

39. کدام یک از ترکیبات زیر صاف هم‌بصری‌ها هستند؟



(4) تمام موارد فوق

(3) IV, II, I

(2) IV, I

(1) III, I

"صفحه ششم"

40. تغییرات انرژی آزاد هلمهولتز و آنتالپی زیر را حساب کنید. دما را ثابت در برابر 25 °C فرض کنید.



$$\Delta A = \Delta U - T\Delta S$$

$$\Delta H_f^\circ(C_6H_6(l)) = 49 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(CO(g)) = -110.5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(H_2O(l)) = -286 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$S^\circ(H_2O(l)) = 70 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$S^\circ(CO(g)) = 198 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$S^\circ(O_2(g)) = 205 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$S^\circ(C_6H_6(l)) = 160 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$-1.67 \times 10^8 \text{ kJ (4)} \quad -1.58 \times 10^3 \text{ kJ (3)} \quad -1.75 \times 10^3 \text{ kJ (2)} \quad -9.56 \times 10^4 \text{ kJ (1)}$$

41. برابر ترکیبی با فرمول $C_4H_{10}O$ چند ایزومر می‌توان رسم کرد؟ (ایزومرهای نوری را در نظر نگیرید.)

9 (4)

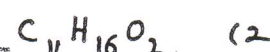
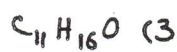
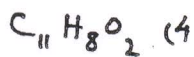
8 (3)

7 (2)

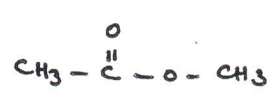
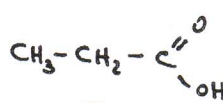
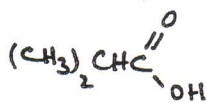
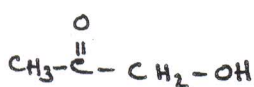
6 (1)

42. (+) - (S) - کاربون جزء اصلی این منیزیم است، عامل بوی مطبوع زیره می‌باشد. این ترکیب شامل % 9.76 کربن

و % 9.76 هیدروژن است. فرمول مولکولی آن کدام است؟



43. ماده A شامل % 48.6 کربن می‌باشد. کدام ایزومرهای زیر ختاری زیر ایزومر کربوکسیک این می‌باشند؟



(IV)

(III)

(II)

(I)

III (4)

II (3)

IV (2)

II, I (1)

44. ماده A با شعله از زرد رنگ می‌سوزد و با $CaCl_2$ در حضور $AlCl_3$ واکنش می‌دهد. این ماده همچنین با H_2SO_4 نیز واکنش

می‌دهد و نقطه جوش آن $85^\circ C$ می‌باشد. این ماده کدام است؟

(4) باریم

SiH_4 (3)

بنزن (2)

سدیم (1)

"صفحه هفت"

46. از سوختن ناقص 3g آلکان، 4.34g کربن مونوکسید و 2.28g کربن دی اکسید تولید می شود. فرمول مولکولی آلکان کدام است؟



47. کدام ناگذاری غلط است؟

2-methyl-3-nitro butane (2)

2-Methyl-3-butene (1)

3-Ethyl pentane (4)

3-Methyl-2-butanol (3)

48. مقدار آبی که یک مول آلکن پس از سوختن تولید می کند، در برابر مقدار آبی است که یک مول آلکان پس از سوختن تولید می کند، این در هیدروکربن را شناسایی کنید.

4 هگزن دوات (4)

3 بوتن دوات (3)

2 پروپن دوات (2)

1 بوتن دوات (1)

49. وزن مولکولی از یک آلکان به همراه یک آلکن، به وزن 25 و پس از عبور دادن از روی pt به همراه هیدروژن و سپس خالص سازی آن به 25.2 افزایش یافت. در صد جزی آلکن در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ به شرطی که برابر آلکان حاصل از آلکن مورد نظر تنها به ایزومرهای خطاری وجود داشته باشد.

28.0 (4)

28.8 (3)

32.8 (2)

65.6 (1)

50. لیمونن ترکیبی است که در روغن پرتقال و لیمو یافت می شود. فرمول مولکولی آن $C_{10}H_{16}$ و ساختار آن در زیر نمایش داده شده است. هر یک از لیمونن با چند مول هیدروژن در حضور pt واکنش دهد؟



6 (4)

4 (3)

3 (2)

2 (1)