

川崎医科大学 2012 年度入学試験 解答速報 化学

平成 24 年 1 月 21 日 実施

1

- (1) 1) 単体は ア = 黒鉛と ダイヤモンド 2) 混合物は イ = 塩酸と 海水
- (2) アデノシン三リン酸 (ATP) は ウ = 糖を含むと 塩基を含む が正しい。
- (3) $2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ より, $B \times \frac{A}{100} \times \frac{1}{34} \times \frac{1}{2} \times 22.4 = \mathbf{エ = \frac{7AB}{2125}} \text{ L}$
- (4) エネルギー図で誤りは オ = H-H 結合 1 つの切断で $7.2 \times 10^{-19} \text{ kJ}$ の熱が放出 (結合を切れば必ず吸熱)
- (5) 1) $\text{MnO}(\text{OH})_2$ の酸化数は カキ = \oplus
 2) モル関係は $\text{O}_2 \quad 2\text{MnO}(\text{OH})_2 \quad 2\text{I}_2$ なので, 生成した I_2 は反応した O_2 のモル数の ク = 2 倍.
 3) $\text{I}_2 : \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 = 1 : 2$ なので, O_2 と $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ のモル関係は $1 : 4 = \frac{x \times 10^{-3}}{32} : 0.025 \times 10^{-3}$ より,
 $x = \mathbf{ケ} . \mathbf{コ} \mathbf{サ} = 0.20 \text{ mg}$.
- (6) Si の性質は シ = 単体が半導体原料, Cu の性質は ス = 単体がダニエル電池の正極,
 Sr の性質は セ = 炎色反応が赤 (紅) 色.
- (7) 正しいのは ソ = 水銀は亜鉛よりイオン化傾向が小さい
- (8) 1) 熱濃硫酸は強い タ = 酸化 作用を示すので銅などと反応して チ = 二酸化硫黄 を発生する. 濃硫酸に刺激臭がないのは ツ = 不揮発 性だから. 工業的製法はまず テ = 二酸化硫黄 をつくり, 酸化して ト = 三酸化硫黄 にする. 製法名は ナ = 接触 法.
 2) 反応原理が揮発性酸遊離なのは ニ = $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$
 3) 濃硫酸の希釈は, b の「水に濃硫酸を入れる」, c の「冷却しながら」, e の「攪拌しながら」が正しいので ヌ = b, c, e
- 4) $\text{S} : \text{H}_2\text{SO}_4 = 1 : 1$ なので $\frac{1.6 \times 10^3}{32} = \frac{0.96x \times 10^3}{98}$ より, $x = \mathbf{ネ} . \mathbf{ノ} \text{ kg} = 5.1 \text{ kg}$
- (9) 正しいのは ハ = エチルメチルエーテルは 2-プロパノールの構造異性体
- (10) 誤っているのは ヒ = セルロースの完全加水分解物がセロビオース (正しくはグルコース)
- (11) 浸透圧のファンツホッフの式 $\Pi V = nRT$ における n は, 電解質が電離した時のイオンの数を考慮して, グルコースが $\frac{1}{180}$, CaCl_2 は $\frac{1}{111} \times 3 = \frac{1}{37}$, KNO_3 は $\frac{1}{101} \times 2 = \frac{1}{50.5}$ なので, 浸透圧 Π の大きい順は フ = b > c > a
- (12) 質量保存則から, 反応した臭素は $47.0 - 7.0 = 40.0 \text{ g}$ なので, $\text{C}_n\text{H}_{2n} : \text{Br}_2 = \frac{7}{M} : \frac{40}{160} = 1 : 1$ より $M = 28$ によってこのアルケンはエチレンなので $n = \mathbf{ヘ} =$

2

- (1) 常に原子番号と等しいのは **ア** = 陽子の数と 電子の数
- (2) 正しいのは **イ** = マグネシウムは熱湯と反応して水素発生
- (3) 誤っているのは **ウ** = 沸点が HF > HCl なのは HF で強いファンデルワールス力が働くから
(正しくは HF 分子間に水素結合が生じるから)
- (4) 図の A, B, C はそれぞれ Li, Na, K なので, a の「金属元素である」と d の「原子では最外殻電子が 1 個」の **エ** = a と d が正しい.
- (5) 食塩水の電気分解で陽極は **オ** = Cl₂, **カ** = H₂ が発生, 陰極付近で **キ** = OH⁻ の濃度が上がる.
9.65 × 10⁴ C の電気量で H₂ と Cl₂ は **ク** = 0.5 mol 生成.
A アンペア, T 分のときの電気量は **ケ** = 60AT クーロン, 生成する H₂ と Cl₂ の体積 x は $\frac{60AT}{96500}$:
 $\frac{x}{22.4} = 2:1$ より, $x = \mathbf{コ} = 7.0 \times 10^{-3}AT$ リットル
- (6) 正しいのは **サ** = pH=5 の酢酸 1 L と 0.01 mol/L の HCl 1 mL は同数の H⁺ を含む
- (7) 不斉炭素をもつアルカンはヘプタン C₇H₁₆ からなので, **シ** **ス** = 16
- (8) 誤っているのは **セ** = アニリン アセトアニリドの反応名がエステル化 (正しくはアセチル化)
- | | | | | | | |
|---------------------------------|---|-----------------|---|------------------|---|-------------------|
| C ₂ H ₆ O | + | 3O ₂ | → | 2CO ₂ | + | 3H ₂ O |
| 0.05 mol | | 0.20 mol | | 0 mol | | 0 mol |
| -0.05 mol | | -0.15 mol | | +0.10 mol | | +0.15 mol |
| 0 mol | | 0.05 mol | | 0.10 mol | | 0.15 mol |
- (9) 1) より,
- 反応後の酸素は 32 × 0.05 = **ソ**. **タ** = 1.6 g
- 2) 反応後の全モル数 0.3 mol を状態方程式に入れて, $P = \frac{nRT}{V} = \frac{0.3 \times 8.3 \times 10^3 \times (123 + 273)}{20} = 4.98 \times 10^4$ より, **チ**. **ツ** × 10^{**テ**} **ト** = 5.0 × 10⁰⁴ Pa
(ちなみに水蒸気分圧は飽和蒸気圧を越えていないので, すべて気体で矛盾はない)
- (10) 20 における飽和水溶液は $\frac{37}{137} \times 100 = \mathbf{ナ} \mathbf{ニ} = 27\%$. この飽和溶液には溶媒の水が 73 g 含まれ, この水で 90 の飽和溶液をつくると溶ける溶質は, $73 \times \frac{100}{70} = 51.1$ g. 従って求める値は 51.1 - 27 = 24.1 g となり, **ヌ** **ネ** = 24 g
- (11) a CO₂ が溶けると CaCO₃ が生成 誤, b Ca²⁺ が CaCO₃ になると CO₂ が生成 正
c CO₂ が消費すると CaCO₃ が生成 正 なので **ノ** 誤・正・正