

平成 21 年度
青森大学 薬学部 薬学科

一般入学試験 A 日程

理科 (化学 I, 化学 II)
問題冊子

注意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題冊子は 1 部、解答用紙は 1 枚です。
3. 問題はⅠ～Ⅲまであります。
4. マークシートへの記入は、次の事項に十分注意し記入して下さい。
 - ① 受験番号を間違えなく記入して下さい。
 - ② 解答は、解答用紙の該当する解答欄から正解と思われる数字を一つ選択し、○の中全体を HB の黒鉛筆で塗りつぶして下さい。
 - ③ 1 つの問に 2 つ以上のマークをすると不正解となります。
 - ④ 誤ってマークした場合は、プラスチック消しゴムで完全に消してからマークしなおして下さい。
5. 試験終了後、解答用紙のみを提出して下さい。

I 次の問 1～問 10 に答えなさい。

問1. 以下の a～d の物質のうち、単体であるものの組合せを選びなさい。

a 硫酸 b グルコース c 窒素 d ダイヤモンド

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

問2. 以下の a～d の物質のうち、互いに同素体の関係となる組合せを選びなさい。

a 黒鉛 b 酸素 c 二酸化炭素 d オゾン

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

問3. 下表に金属元素とその炎色反応を示した。正しい組合せを選びなさい。

	Li	Na	K	Ca	Cu
①	赤紫	赤	橙赤	黄	青緑
②	黄	青緑	赤紫	橙赤	赤
③	赤	黄	赤紫	橙赤	青緑
④	橙赤	黄	赤紫	赤	青緑
⑤	青緑	黄	赤	橙赤	赤紫

問4. 以下の記述のうち、正しいものの組合せを選びなさい。

- a 原子核は、正の電荷を帯びた陽子と負の電荷を帯びた電子とからなる。
b 原子全体としては、電氣的に中性となっている。
c 中性子は電氣的に中性な粒子であり、質量は陽子の質量とほとんど等しい。
d ${}_{11}^{23}\text{Na}$ で示される原子の中性子の数は、11 である。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

問5. 以下の記述のうち、正しいものの組合せを選びなさい。

- a 電子殻のエネルギーは、原子核に近い内側ほど高い。
b He, Ne, Ar, Kr などの元素は、希ガスと呼ばれる。
c He, Ne, Ar, Kr の最も外側の電子殻の電子は、いずれも 8 個である。
d Ne は、炭素と同一周期の元素であり、化学的に極めて安定である。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

問6. 以下の記述のうち、正しいものの組合せを選びなさい。

- a ナトリウム原子は、1 個の荷電子を得てナトリウムイオンとなる。
b 塩化物イオン Cl^- の電子配置は、カルシウムイオン Ca^{2+} の電子配置と同じである。
c イオン化エネルギーが小さい原子ほど、1 価の陽イオンになりやすい。
d F, Cl, Br などの原子は、他の族の原子と比較して電子親和力が弱い。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

- 問7. 以下の記述のうち、正しいものの組合せを選びなさい。
- a 窒素族元素のうち常温・常圧において気体であるのは窒素のみである。
 - b アンモニアは、工業的にはオストワルト法により製造される。
 - c 硝酸は、工業的にはハーバー法で合成される。
 - d 十酸化四リンは白色の粉末で、吸湿性が高いため乾燥剤や脱水剤として用いられる。

① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

- 問8. 以下の記述のうち、正しいものの組合せを選びなさい。
- a 鉄は希塩酸、希硫酸および濃硝酸と反応して水素を発生する。
 - b 銅、銀及び金は、空气中で酸化されない。
 - c 銀は希塩酸に反応しないが、酸化力の強い濃硝酸とは反応する。
 - d 金は濃硝酸とは反応しないが、濃塩酸と濃硝酸の混合物である王水とは反応する。

① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

- 問9. 以下の記述のうち、正しいものの組合せを選びなさい。
- a 二クロム酸カリウムは、赤橙色結晶で、酸性条件下で酸化力が強い。
 - b 過マンガン酸カリウムは、黒紫色結晶で、酸性・塩基性条件下でともに酸化作用を示す。
 - c 塩化鉄(Ⅲ)水溶液にアンモニア水を加えると、濃青色の沈殿を生じる。
 - d 硫酸銅(Ⅱ)水溶液に過剰のアンモニア水を加えると、無色の水溶液となる。

① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

- 問10. 0.02 mol/l の過マンガン酸カリウム溶液 500 ml 中には、過マンガン酸カリウムが何 g 含まれているか、最も適当な数値を選びなさい。過マンガン酸カリウムの分子量は、 158 とする。

① 0.158 ② 0.316 ③ 0.632 ④ 1.58 ⑤ 3.16 ⑥ 6.32

Ⅱ 次の文を読み、問1～問5に答えなさい。ただし、必要であれば、次の数値を用いなさい。

$$\log_{10}2 = 0.30 \quad \log_{10}3 = 0.48$$

酢酸は弱酸で、0.20 mol/l の塩酸の pH が 0.7 であるのに対して、同じ濃度の酢酸の pH は 2.7 である。酢酸は水溶液中で次の電離平衡の状態にある。



その電離平衡は、 $K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$ である。

問1. 酢酸の濃度を C mol/l、電離度を α とすると、電離定数 K_a はどのように表すことができるか、正しいものを選びなさい。

- ① $C\alpha$ ② $C(1-\alpha)$ ③ $\frac{C}{\alpha}$ ④ $\frac{C\alpha}{1-\alpha}$ ⑤ $\frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$

問2. 0.20 mol/l の酢酸の電離度はいくらか、最も適当な数値を選びなさい。

- ① 2.0×10^{-3} ② 1.0×10^{-2} ③ 2.0×10^{-2} ④ 2.0×10^{-1} ⑤ 1.0

問3. 0.20 mol/l の酢酸を水で 10 倍に希釈すると pH はいくらになるか、最も適当な数値を選びなさい。

- ① 1.7 ② 2.2 ③ 2.7 ④ 3.2 ⑤ 3.7

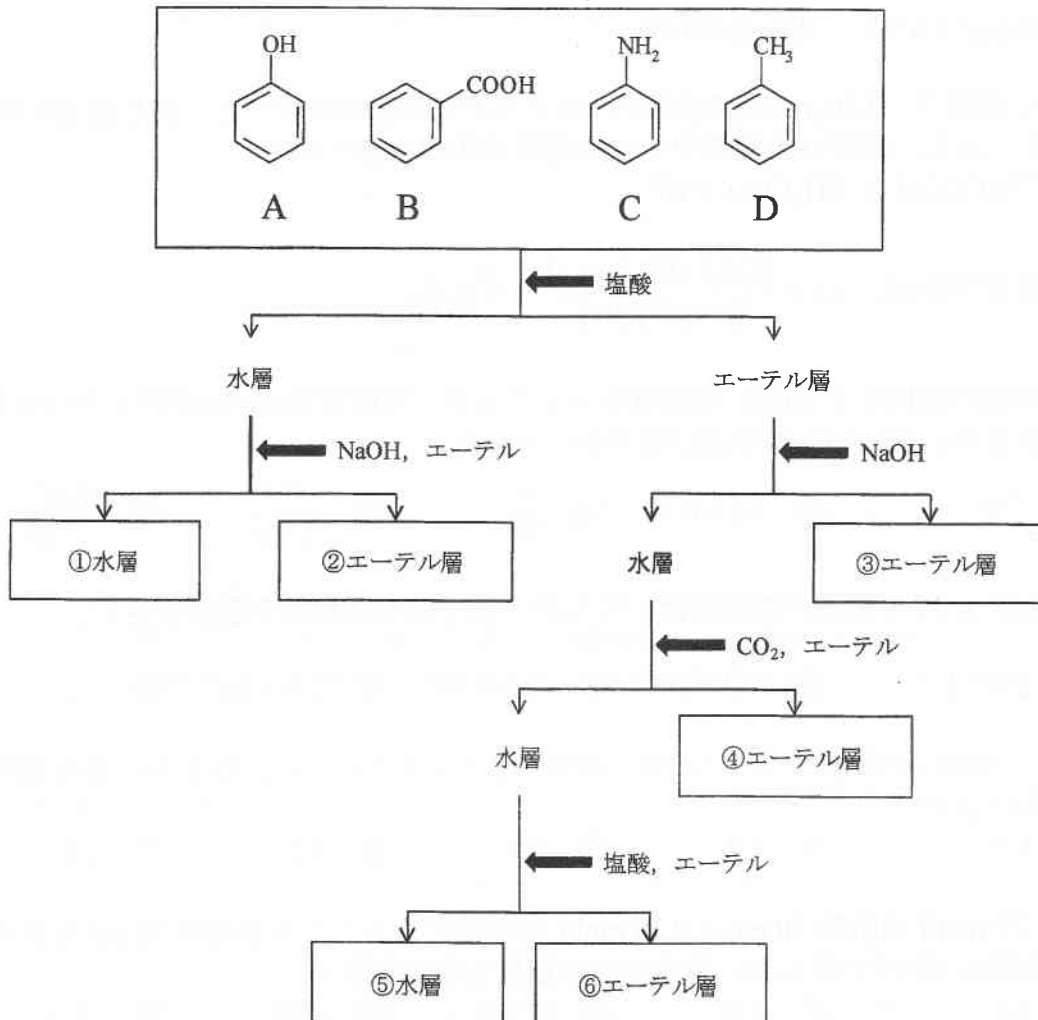
問4. 0.20 mol/l の酢酸 50 ml に 0.10 mol/l の水酸化ナトリウム水溶液 50 ml を加えた。この溶液の pH はいくらか、最も適当な数値を選びなさい。

- ① 3.0 ② 4.7 ③ 8.7 ④ 12.0 ⑤ 13.0

問5. 0.20 mol/l の酢酸 50 ml に 0.20 mol/l の塩酸 50 ml を加えた。この溶液の pH はいくらか、最も適当な数値を選びなさい。

- ① 0.7 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.2 ⑤ 2.7

Ⅲ 下図は、有機化合物 A~D の混合物のエーテル溶液から各成分に分離する操作を示したものである。次の問 1~問 4 に答えなさい。



問1. 化合物 A~D は、それぞれ①~⑥のどの層に含まれるか答えなさい。

問2. 化合物 A~D の名称は以下のどれか答えなさい。

- ①アニリン ②トルエン ③フェノール ④安息香酸

問3. クメン法によって合成される化合物は、A~D のどれか答えなさい。

- ①A ②B ③C ④D

問4. 化合物 D から化合物 B を生成するための反応の種類として適切なものは以下のどれか答えなさい。

- ①置換 ②付加 ③酸化 ④還元