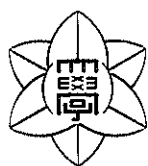


平成22年度
医 学 部
入 学 試 験 問 題



金沢医科大学

平成 22 年度 金沢医科大学医学部入学試験問題
一般入学試験（化学）

次の（1）～（19）の設問に答えなさい。設問に特別指示のないものについては、解答群の中から答えとして適したものを 1 つ選びなさい。指示のある設問については、それに従って答えなさい。[解答番号 1 ～ 28]

必要があれば次の値を用いなさい。

原子量 H:1 C:12 N:14 O:16 Na:23 P:31 Cl:35.5 Ca:40 Cu:64 Zn:65 Ag:108
気体定数 $R=8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{l} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ ファラデー定数 $F=9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$

（1）第一イオン化エネルギーが最小の原子はどれか。 1

- ① B ② N ③ O ④ F ⑤ Na ⑥ S ⑦ Cl ⑧ Ar ⑨ K ⑩ Ca

（2）原子またはイオンに関する記述 a～c について、正誤の組合せ（a, b, c の順）として正しいものはどれか。 2

- a 原子が電子を 1 個取り入れて、1 価の陰イオンになるときに吸収するエネルギーを電子親和力という。
b ナトリウム、アルゴンおよびケイ素について、その価電子の数を比べると、 $\text{Ar} > \text{Na} > \text{Si}$ の順になる。
c 塩素とカルシウムがそれぞれ最も安定なイオンをつくったとき、そのイオンの電子配置は等しい。

- ① 正, 正, 正 ② 正, 正, 誤 ③ 正, 誤, 正 ④ 正, 誤, 誤
⑤ 誤, 正, 正 ⑥ 誤, 正, 誤 ⑦ 誤, 誤, 正 ⑧ 誤, 誤, 誤

（3）0.05 mol/l の希塩酸 100 ml に、0.1 mol/l の水酸化ナトリウム水溶液を加えて pH を 4 にする場合、何 ml の水酸化ナトリウム水溶液が必要か。最も近い値を選びなさい。 3

- ① 33.2 ② 36.0 ③ 38.7 ④ 41.5 ⑤ 44.3 ⑥ 47.1 ⑦ 49.9 ⑧ 52.6 ⑨ 55.4 ⑩ 58.2

（4）白金電極を用いて硝酸銀水溶液の電気分解を行ったところ、陰極に $4.32 \times 10^{-2} \text{ g}$ の金属が析出した。このとき、陽極で発生する気体の体積 (l) に最も近い値はどれか。ただし、気体は標準状態にあるとする。 4

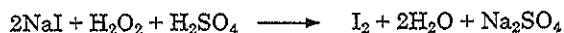
- ① 5.60×10^{-4} ② 1.12×10^{-3} ③ 2.24×10^{-3} ④ 4.48×10^{-3}
⑤ 8.96×10^{-3} ⑥ 1.79×10^{-2} ⑦ 3.58×10^{-2} ⑧ 7.17×10^{-2}

（5）実験に関する a～d の操作について、正誤の組合せ（a, b, c, d の順）として正しいものはどれか。 5

- a 黄リンは自然発火するので水中で保管する。
b 希硫酸を調製するため、濃硫酸に水を加える。
c 炭化カルシウム（カーバイド）と水が反応して生成する気体を水上置換で捕集する。
d ジアゾニウム塩を得るため、アニリンの希塩酸溶液に亜硝酸ナトリウムを加えて加熱する。

- ① 正, 正, 正, 誤 ② 正, 正, 誤, 正 ③ 正, 誤, 正, 誤 ④ 正, 誤, 誤, 正 ⑤ 正, 誤, 正, 正
⑥ 誤, 正, 正, 誤 ⑦ 誤, 正, 誤, 正 ⑧ 誤, 誤, 正, 正 ⑨ 誤, 誤, 誤, 正 ⑩ 誤, 誤, 正, 誤

（6）ヨウ化ナトリウムの硫酸酸性水溶液に過酸化水素水を加えると、次のような反応が起こる。



この反応で遊離したヨウ素は、次の反応で示すように、チオ硫酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ で定量できる。



濃度不明の過酸化水素水 20.0 ml をとり、過剰のヨウ化ナトリウム水溶液を加えて、遊離したヨウ素を 0.10 mol/l のチオ硫酸ナトリウム液で滴定したところ 50.0 ml を要した。過酸化水素水の濃度は何 mol/l か。 6

- ① 1.25×10^{-2} ② 2.50×10^{-2} ③ 5.00×10^{-2} ④ 7.50×10^{-2}
⑤ 1.25×10^{-1} ⑥ 2.50×10^{-1} ⑦ 5.00×10^{-1} ⑧ 7.50×10^{-1}

（7）工業用エタノールにはメタノールが混合されている。ある工業用エタノールを完全燃焼したところ、二酸化炭素 9.46 g と水 5.85 g が生成した。この工業用エタノール中のメタノールの含有率（質量%）に、最も近い値はどれか。 7

- ① 0.4 ② 0.8 ③ 1.2 ④ 1.6 ⑤ 2.0 ⑥ 2.4 ⑦ 2.8 ⑧ 3.2 ⑨ 3.6 ⑩ 4.0

平成 22 年度 金沢医科大学医学部入学試験問題
一般入学試験（化学）

(8) 分子式が $C_{36}H_{62}$ で示される化合物で、三重結合を持たない鎖状不飽和炭化水素の二重結合の数はいくつか。 8

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15 ⑥ 18

(9) 分子量 134 で、不斉炭素原子にヒドロキシ基とカルボキシル基が結合している化合物 A がある。A の分子内から水 1 分子がとれる反応により、互いに異性体の関係にある 2 種の化合物 B, C が得られた。B, C に水素を付加すると、どちらも炭素、水素および酸素からなる分子量 118 の化合物 D が得られた。D 25.6 mg を燃焼すると水 11.7 mg と二酸化炭素 38.2 mg が生じ、また、1 分子の D は 2 分子のアルコールと反応してエステルを生成した。化合物 A ~ D に関する記述 a ~ d について、正誤の組合せ (a, b, c, d の順) として正しいものはどれか。 9

- a A はメチル基をもつ。
b B, C は互いに光学異性体の関係にある。
c D は飽和脂肪酸に分類される。
d A, B, C, D にはいずれもカルボキシル基が 2 つある。

- ① 正, 正, 正, 誤 ② 正, 正, 誤, 正 ③ 正, 誤, 正, 誤 ④ 正, 誤, 誤, 正 ⑤ 正, 誤, 正, 正
⑥ 誤, 正, 正, 誤 ⑦ 誤, 正, 誤, 正 ⑧ 誤, 誤, 正, 正 ⑨ 誤, 誤, 誤, 正 ⑩ 誤, 誤, 正, 誤

(10) 次の記述中の化合物 X, Y, Z はアセチレン、プロピレンおよびトルエンのいずれかである。記述に当てはまる化合物の組合せ (X, Y, Z の順) として正しいものはどれか。 10

X に触媒として酢酸亜鉛を用いて酢酸を反応させると、[ア] が生成する。[ア] を重合させた生成物 [イ] はビニロンの原料になる。

Y を過マンガン酸カリウム水溶液で酸化した後、酸を加えて遊離させると [ウ] が得られる。[ウ] を水酸化ナトリウム水溶液と反応させて生じた [エ] は食品の防腐剤として用いられる。

Z とベンゼンを酸の存在下で反応させると、[オ] が生成する。[オ] を酸化して得た生成物を硫酸で分解すると、アセトンと [カ] が生成する。[カ] はプラスチックのほか、医薬品や染料の原料になる。

- ① アセチレン, プロピレン, トルエン ② アセチレン, トルエン, プロピレン
③ プロピレン, アセチレン, トルエン ④ プロピレン, トルエン, アセチレン
⑤ トルエン, プロピレン, アセチレン ⑥ トルエン, アセチレン, プロピレン

(11) (10) の記述中のア~カの化合物のうち、その水溶液が酸性を示すものをすべて選びなさい。 11

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ ⑤ オ ⑥ カ

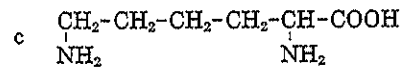
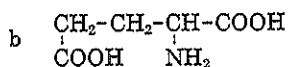
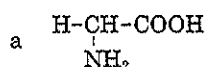
(12) (10) の記述中のア~カの化合物のうち、その水溶液が塩基性を示すものはどれか。 12

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ ⑤ オ ⑥ カ

(13) 次の記述の中で、正しいものはどれか。 13

- ① 直径が 10^{-5} m 程度の粒子が他の物質中に分散している状態をコロイドという。
② コロイド粒子が沈殿しにくいのは、分散媒分子との反発力が原因である。
③ コロイド粒子のブラウン運動は激しく熱運動をしている水分子のために起こる。
④ チンダル現象はコロイド粒子が光を吸収するために起こる。
⑤ 炭素数 16 個程度のセッケン分子はコロイドをつくらない。

(14) 下図に示す 3 種のアミノ酸 a, b, c を含む水溶液がある。この水溶液の pH を、これらのアミノ酸の等電点より低い pH 2 にあわせ、陽イオン交換樹脂に通し吸着させた。次に、吸着したアミノ酸を流出させるために、pH を少しずつ上げながら緩衝液を流した。陽イオン交換樹脂から流出してくる順番 (早い順) で正しいのはどれか。 14



- ① a, b, c ② a, c, b ③ b, a, c ④ b, c, a ⑤ c, a, b ⑥ c, b, a

平成 22 年度 金沢医科大学医学部入学試験問題
一般入学試験（化学）

(15) a～d の記述について、正誤の組合せ (a, b, c, d の順) として正しいものはどれか。 15

- a デンプンは、細胞壁の主成分である。
b グリコーゲンを加水分解すると、スクロースが得られる。
c グリシンには、一对の光学異性体が存在する。
d 油脂を加水分解すると、脂肪酸とグリセリンが得られる。

- ① 正, 正, 正, 誤 ② 正, 正, 誤, 誤 ③ 正, 誤, 正, 誤 ④ 正, 誤, 誤, 正 ⑤ 正, 誤, 正, 正
⑥ 誤, 誤, 誤, 正 ⑦ 誤, 誤, 正, 正 ⑧ 誤, 正, 誤, 正 ⑨ 誤, 正, 正, 誤 ⑩ 誤, 正, 誤, 誤

(16) 実験報告書に関する a～e の記述について、正誤の組合せ (a, b, c, d, e の順) として正しいものはどれか。 16

- a 仮説は「実験結果」の項に記載する。
b データ処理のための計算方法の記載は省略してよい。
c 定量的な結果は、できるだけグラフや表にまとめる。
d 実験や考察にあたって参考にした文献は記載する。
e 実験報告書を見て、他の人が追実験をしてはいけない。

- ① 正, 誤, 正, 誤, 正 ② 誤, 正, 誤, 正, 正 ③ 正, 正, 正, 誤, 誤 ④ 誤, 正, 誤, 誤, 正
⑤ 誤, 誤, 正, 正, 誤 ⑥ 正, 誤, 誤, 正, 誤 ⑦ 正, 誤, 正, 誤, 誤 ⑧ 正, 正, 誤, 誤, 正
⑨ 誤, 誤, 正, 誤, 正 ⑩ 誤, 正, 誤, 正, 誤

(17) 化合物 A～F は①～⑧の化合物のいずれかである。それらの水溶液を用いて a～f の実験を行なった。化合物 A～F はそれぞれ何か。解答欄は A: 17, B: 18, C: 19, D: 20, E: 21, F: 22 を使用しなさい。

- a A～F の水溶液のそれぞれに金属亜鉛を加えると、A, B, C および D の水溶液からは金属が析出したが、E と F の水溶液からは金属の析出が認められなかった。
b A, B および D の硝酸酸性水溶液のそれぞれに硫化水素ガスを通じると、いずれの水溶液からも黒色沈殿が生じた。
c C および F の水溶液に A の水溶液を加えると、いずれも白色沈殿が生じ、これらの沈殿はアンモニア水に溶けた。
d B および E の水溶液に F の水溶液を加えると、いずれも白色沈殿が生じ、これらの沈殿はアンモニア水に溶けなかった。
e B および C の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、それぞれ青白色および赤褐色の沈殿が生じた。
f D および E の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、いずれも白色沈殿が生じ、過剰に加えると沈殿は溶けた。

- ① CuSO_4 ② $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ③ BaCl_2 ④ K_2CrO_4 ⑤ FeCl_3 ⑥ AgNO_3 ⑦ NaCl ⑧ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

(18) 0.10 mol/l の 1 価の酸の水溶液 100.0 ml に、pH が 3.0 になるまで 0.10 mol/l の水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ 50.0 ml を要し、溶液の体積は 150.0 ml となった。

このとき解離していない酸のモル濃度は 23 . 24 $\times 10^{-\text{25}}$ mol/l である。

23 ～ 25 に入る数字として適するものを選びなさい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

(19) 常温では液体の揮発性物質（分子量 86.0）を内容積が 500 ml の丸底フラスコに入れ、針穴を開けたアルミホイルでふたをした。このフラスコを沸騰水中（100℃）に浸し内部の液体を蒸発させた。内部の液体が見えなくなった時点で、すぐにフラスコを常温まで冷やしたところ、再びフラスコの底に液体が溜まった。

大気圧を $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ とすると、このとき溜まった液体の質量は 26 . 27 28 g である。

26 ～ 28 に入る数字として適するものを選びなさい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0