

化学基礎

必要があれば、次の値を使うこと。

原子量：H = 1.0 O = 16 Ne = 20 Na = 23

第1問 次の問い（問1～6）に答えよ。[解答番号 **1**～**6**]

問1 金属に関する次の記述（ア～ウ）について、正誤の組合せとして最も適当なものを、下の a～e のうちから一つ選べ。 **1**

ア 自然界ではほとんどの金属が単体として存在している。

イ アルミニウムは軽くて加工しやすい。

ウ 純度の高い銅は、電気分解によって得られる。

	ア	イ	ウ
a	正	正	誤
b	正	誤	正
c	誤	正	正
d	誤	正	誤
e	誤	誤	正

問2 次の記述のうち、下線部の語句が単体の意味で用いられているものを、次の a～e のうちから一つ選べ。 **2**

a 空気には、酸素が多く含まれている。

b カルシウムは、骨や歯の主成分である。

c 地殻中には酸素が約 50 % 含まれている。

d 水は水素と酸素からなる物質である。

e 貧血予防のため、鉄を多く含む食品を食べる。

問3 次の変化のうち、**Cl**の存在が確認できるのはどれか。最も適当なものを、次の**a**～**e**のうちから一つ選べ。 **3**

- a ある水溶液に浸した白金線を炎に入れると、炎が赤色になった。
- b ある水溶液に浸した白金線を炎に入れると、炎が青緑色になった。
- c ある水溶液に硝酸銀水溶液を加えると、白色沈殿が生じた。
- d 酸素と反応して生じた液体が、硫酸銅(Ⅱ)無水塩を青色にした。
- e ある物質を完全燃焼して得られた気体を石灰水に通すと、白く濁った。

問4 放射性同位体に関する記述として誤っているものを、次の**a**～**e**のうちから一つ選べ。 **4**

- a 放射線の透過力は、放射線の種類によって異なる。
- b 放射性同位体の半減期は各同位体に固有の値をとる。
- c 放射性同位体はがんの治療や年代測定などに用いられる。
- d ヘリウムの原子核が放出されることを β 壊変 (β 崩壊) という。
- e ${}_{113}^{278}\text{Nh}$ が α 壊変 (α 崩壊) を1回行くと、原子番号は111になる。

問5 原子番号37の元素**A**の原子がイオン**A⁺**になったときの電子配置は、他の元素**X**のイオン**X⁻**の電子配置に等しい。このとき、元素**X**の原子番号として正しいものを、次の**a**～**e**のうちから一つ選べ。 **5**

- a 35
- b 36
- c 37
- d 38
- e 39

問6 周期表の典型元素に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の **a** ~ **e** のうちから一つ選べ。 **6**

- a** 原子番号の増加に伴い、価電子の数が周期的に変化する。
- b** 第1, 第2, 第3周期の元素の数は、それぞれ2, 8, 18である。
- c** 第2周期は原子の最外殻がL殻である元素の集団である。
- d** 第3周期の13族に属する原子の電子の数は13である。
- e** 同一周期に属する元素の原子は、一般に原子番号が小さいものほど陽イオンになりやすい。

第2問 次の問い（問1～6）に答えよ。〔解答番号7～12〕

問1 分子結晶の性質に関する記述として誤っているものはどれか。最も適当なものを、

次のa～eのうちから一つ選べ。〔7〕

- a やわらかくて、くだけやすい。
- b 融点が低いものが多い。
- c 固体は電気を導かない。
- d 融解して液体になると電気を導く。
- e 昇華しやすいものがある。

問2 金属結晶の性質に関する記述として誤っているものはどれか。最も適当なものを、

次のa～eのうちから一つ選べ。〔8〕

- a 金属光沢を示す。
- b 展性を示す。
- c 延性を示す。
- d 熱伝導性にすぐれている。
- e 電気伝導性は銅が最も高い。

問3 無極性分子を、次のa～eのうちから一つ選べ。〔9〕

- a アンモニア
- b エタノール
- c メタン
- d 水
- e 塩化水素

問4 次のイオン結晶のうち、陽イオンと陰イオンの電子配置が同じものはどれか。次のa～eのうちから一つ選べ。 10

- a CaF_2
- b KF
- c KI
- d MgCl_2
- e NaF

問5 分子結晶を、次のa～eのうちから一つ選べ。 11

- a 黒鉛
- b ドライアイス
- c 酸化カルシウム
- d 二酸化ケイ素
- e 鉄

問6 H_3O^+ , CH_4 , NH_4^+ , OH^- , $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ のうち、配位結合してできた物質はいくつあるか。次のa～eのうちから一つ選べ。 12

- a 1つ
- b 2つ
- c 3つ
- d 4つ
- e 5つ

第3問 次の問い（問1～7）に答えよ。〔解答番号13～19〕

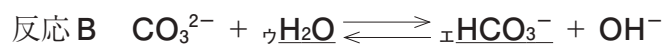
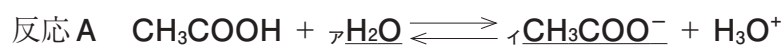
問1 マグネシウムには3つの同位体があり、それぞれの相対質量と存在比を、 ^{24}Mg は24.0と80.0%、 ^{25}Mg は25.0と10.0%、 ^{26}Mg は26.0と10.0%とする。これから計算で求められるマグネシウムの原子量はおよそいくらか。最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選べ。13

- a 24.0
- b 24.3
- c 24.6
- d 25.0
- e 25.3

問2 0℃、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ （標準状態）における、ネオンの密度は何g/Lか。最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選べ。14

- a 0.045 g/L
- b 0.89 g/L
- c 1.1 g/L
- d 1.8 g/L
- e 20 g/L

問3 次の反応Aおよび反応Bで、下線を付した分子またはイオン（ア～エ）のうち、ブレンステッド・ローリーの定義による酸としてはたらくものの組合せとして正しいものはどれか。最も適当なものを、下のa～eのうちから一つ選べ。15



- a アとイ
- b アとウ
- c イとウ
- d イとエ
- e ウとエ

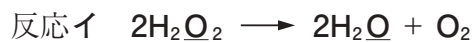
問4 2.0 gの水酸化ナトリウムを水に溶解して500 mLの水溶液にした。この水溶液のモル濃度は何 mol/Lか。最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選べ。 **16**

- a 0.00010 mol/L
- b 0.0040 mol/L
- c 0.025 mol/L
- d 0.050 mol/L
- e 0.10 mol/L

問5 濃度のわからない硫酸水溶液 10.0 mL をコニカルビーカーにとり、水で50 mLに希釈した。これを0.100 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を用いて中和滴定したところ、中和までに20.0 mLを要した。希釈する前の硫酸水溶液のモル濃度は何 mol/Lか。最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選べ。 **17**

- a 0.050 mol/L
- b 0.10 mol/L
- c 0.20 mol/L
- d 0.50 mol/L
- e 1.0 mol/L

問6 次の反応ア～ウのうち、下線を付した原子が反応によって酸化された反応はどれか。最も適当なものを、下のa～eのうちから一つ選べ。 **18**



- a アのみ
- b イのみ
- c ウのみ
- d アとイ
- e イとウ

問7 金属の Ca, Cu, Sn, Zn のうち, 常温の水とは反応しないが, 希硫酸とは反応して水素を発生するものの組合せとして最も適当なものを, 次の a ~ e のうちから一つ選べ。 19

- a Ca と Sn と Zn
- b Cu と Sn と Zn
- c Sn と Zn のみ
- d Sn のみ
- e Zn のみ