

設問は20題ある。

解答は各設問の選択肢の中から最も適当なものを1つ選び、
解答用紙の該当する箇所を鉛筆でぬりつぶすこと。
必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

H = 1.0, C = 12, O = 16, Fe = 56, Cu = 64

また、アボガドロ定数 $N_A = 6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$,
気体定数 $R = 8.31 \times 10^3 \text{ L}\cdot\text{Pa}/(\text{K}\cdot\text{mol})$,
ファラデー定数 $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$,
標準状態は、0 °C (273 K), $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ とする。
気体はすべて理想気体として扱うものとする。

- 1 -

問1 日常生活に関わる物質の記述について、正しいものの組合せはどれか。

- a 鉄は、鉄鉱石をコークスで酸化して得られる。
- b プラスチックは、おもに石油からつくり出される低分子化合物である。
- c 白金は、空気中で化学的に変化しにくい材料、実験器具に利用されている。
- d 二酸化ケイ素は、自然界では石英として存在し、石英の透明な結晶である水晶は光ファイバーの原料として利用されている。
- e ダイヤモンドと黒鉛は、炭素の同素体であり、ともに電気伝導性をもつ。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (a, e) ⑤ (b, c)
⑥ (b, d) ⑦ (b, e) ⑧ (c, d) ⑨ (c, e) ⑩ (d, e)

問2 電子の総数がCOと同じものはどれか。

- ① H₂O ② OH⁻ ③ O₂ ④ Mg²⁺ ⑤ N₂

問3 ある地層から木片が出土した。この木片に含まれる炭素の放射性同位体 ¹⁴C の割合を調べると、大気に含まれる量の 1/8 であった。この木が生存していたと推定される時期は、今から何年前か。ただし、大気中の ¹⁴C の割合は年代によらず一定であり、¹⁴C の半減期は 5730 年とする。

- ① 7.2×10^3 ② 1.4×10^3 ③ 1.9×10^3
④ 1.7×10^4 ⑤ 2.3×10^4 ⑥ 4.6×10^4

- 2 -

問4 食酢中の酸の濃度を調べるために、下記の操作を行った。文章中の **ア**、**イ** にあてはまる語句または数値のうち、正しいものの組合せはどれか。ただし、食酢中の酸はすべて酢酸とする。

食酢 10 mL をホールビペットでとり、100 mL のメスフラスコに入れて、正確に 10 倍に希釈した。希釈した水溶液の 10 mL をふたたびホールビペットでとり、コニカルビーカーに入れた。そこに指示薬としてフェノールフタレインを加えたのち、0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液をビュレットを用いて滴下すると、7.0 mL 加えたところで指示薬が (**ア**) に変色した。これより、希釈する前の食酢中に含まれる酢酸のモル濃度は (**イ**) mol/L であることがわかった。ただし、この食酢の密度は 1.0 g/cm³ とする。

	ア	イ
①	赤色	0.35
②	赤色	0.70
③	黄色	0.70
④	黄色	1.4
⑤	青色	0.35
⑥	青色	1.4

問5 鉄の結晶は、単位格子中に 2 個の鉄原子を含む体心立方格子である。鉄の単位格子の一辺の長さを $2.9 \times 10^{-8} \text{ cm}$ とするとき、この結晶の密度 (g/cm³) はいくらか。

- ① 5.6 ② 6.0 ③ 7.6 ④ 9.3 ⑤ 11 ⑥ 19

- 3 -

問6 2 L の密閉容器 A と 3 L の密閉容器 B がコックで接合されている。容器 A には $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ の酸素を入れ、容器 B には $4.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ の窒素を入れ、一定温度で、コックを開いて両気体を混合した。このときの、混合気体の全圧 (Pa) と酸素の分圧 (Pa) の組合せとして、正しいものはどれか。

	混合気体の全圧	酸素の分圧
①	2.4×10^5	2.4×10^4
②	3.2×10^5	2.4×10^4
③	2.4×10^5	4.0×10^4
④	3.2×10^5	4.0×10^4
⑤	2.4×10^5	8.0×10^4
⑥	3.2×10^5	8.0×10^4

問7 次の記述について、正しいものの組合せはどれか。

- a オゾン O₃ は、還元作用をもつ。
- b 貴ガス (希ガス) は、単原子分子である。
- c フッ素 F₂ は、昇華性がある。
- d 硫化水素 H₂S の水溶液 (硫化水素水) は、強酸性を示す。
- e ハロゲンの単体は、酸化作用をもつ。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (a, e) ⑤ (b, c)
⑥ (b, d) ⑦ (b, e) ⑧ (c, d) ⑨ (c, e) ⑩ (d, e)

問8 硫酸銅 (Ⅱ) CuSO₄ 水溶液を、白金電極を用いて 4.0 A の電流で 16 分 5 秒間、電気分解した。陰極に析出する銅の質量 (g) はいくらか。

- ① 0.30 ② 0.80 ③ 1.3 ④ 1.8 ⑤ 2.3

- 4 -

問9 次のa~cの現象をもたらす濃硫酸の性質について、正しいものの組合せはどれか。

- a 銅 Cu とともに加熱すると、硫酸銅 (II) CuSO_4 が生成する。
- b 塩化ナトリウム NaCl とともに加熱すると、塩化水素 HCl が発生する。
- c ろ紙にたらずと、ろ紙が黒変する。

	a	b	c
①	酸化作用	脱水作用	不揮発性
②	酸化作用	不揮発性	脱水作用
③	脱水作用	酸化作用	不揮発性
④	脱水作用	不揮発性	酸化作用
⑤	不揮発性	酸化作用	脱水作用
⑥	不揮発性	脱水作用	酸化作用

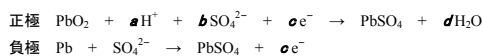
問10 90℃の硝酸カリウム KNO_3 の飽和水溶液 200 g を、30℃に冷却した。このとき、得られる硝酸カリウムの結晶の質量 (g) はいくらか。ただし、硝酸カリウムの水に対する溶解度 (g/100 g 水) は、30℃で45、90℃で203とする。

- ① 59 ② 74 ③ 89 ④ 104 ⑤ 119

問11 コロイドに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

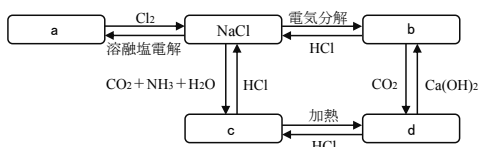
- ① コロイド粒子の直径は約 10^{-8} m 程度であるため、ろ紙を通過できる。
- ② 親水コロイドを塩析させるには、多量の電解質が必要である。
- ③ 流動性を失ったコロイド溶液を、ゾルという。
- ④ コロイド粒子は、分散媒の分子との衝突によりブラウン運動を起こす。
- ⑤ チンダル現象は、コロイド粒子が光を散乱させることにより起こる。

問12 鉛電極と酸化鉛 (IV) 電極を希硫酸に入れた鉛蓄電池を作成した。この鉛蓄電池の各電極で起こる反応は、以下の電子を含むイオン反応式で表される。係数 a~d の正しい組合せはどれか。



	a	b	c	d
①	2	1	1	1
②	2	1	2	2
③	2	2	1	1
④	2	2	2	2
⑤	4	1	1	1
⑥	4	1	2	2
⑦	4	2	1	1
⑧	4	2	2	2

問13 下図は、ナトリウムの単体およびその化合物の反応を示したものである。化合物 a~d について、正しいものの組合せはどれか。



	a	b	c	d
①	Na	Na_2CO_3	NaOH	NaHCO_3
②	Na	NaOH	NaHCO_3	Na_2CO_3
③	Na	NaHCO_3	Na_2CO_3	NaOH
④	NaOH	Na	Na_2CO_3	NaHCO_3
⑤	NaOH	Na	NaHCO_3	Na_2CO_3
⑥	NaOH	NaHCO_3	Na	Na_2CO_3

問14 アセチレン、エタン、エチレン、ベンゼンの炭素原子間の結合距離の関係を、正しく表しているものはどれか。

- ① エタン > エチレン > アセチレン > ベンゼン
- ② エタン > エチレン > ベンゼン > アセチレン
- ③ エタン > ベンゼン > エチレン > アセチレン
- ④ ベンゼン > エタン > エチレン > アセチレン
- ⑤ ベンゼン > アセチレン > エチレン > エタン
- ⑥ アセチレン > エチレン > エタン > ベンゼン
- ⑦ アセチレン > ベンゼン > エチレン > エタン
- ⑧ アセチレン > エチレン > ベンゼン > エタン

問15 次の化合物のうち、エステル結合を含まないものはどれか。

- ① 酢酸エチル
- ② スクロース
- ③ アスピリン (アセチルサリチル酸)
- ④ サリチル酸メチル
- ⑤ ポリエチレンテレフタラート

問16 ベンゼン環を含み、分子式 C_8H_{10} で表される構造異性体の総数はいくつか。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6

問17 次の化合物のうち、鏡像異性体 (光学異性体) が存在するものはどれか。

- ① $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ ② $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$
- ③ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$ ④ $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$
- ⑤ $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{-OH}$ ⑥ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$

問18 炭素 C、水素 H、酸素 O のみからなる有機化合物 12 g を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 0.60 mol と水 0.80 mol が生成した。この有機化合物として、可能なものの組合せはどれか。

- a アルコール b ケトン c エステル
- d カルボン酸 e エーテル

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (a, e) ⑤ (b, c)
- ⑥ (b, d) ⑦ (b, e) ⑧ (c, d) ⑨ (c, e) ⑩ (d, e)

2022年度 一般選抜 Ⅱ期第1回
化学 正解表

問	正答
1	8
2	5
3	4
4	2
5	3
6	6
7	7
8	3
9	2
10	4
11	3
12	6
13	2
14	3
15	2
16	4
17	5
18	4
19	4
20	1

問 19 呈色反応に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① ヨウ素デンプン反応により青紫色に呈色したデンプン水溶液は、加熱するとこの色が消えるが、冷却すると再び呈色する。
- ② ビウレット反応では、トリペプチド以上のペプチドが、銅(Ⅱ)錯体を形成することで呈色する。
- ③ キサントプロテイン反応では、芳香族アミノ酸に含まれるベンゼン環がニトロ化されることで呈色する。
- ④ ニンヒドリン反応では、アミノ酸のカルボキシ基がニンヒドリンと反応して呈色する。

問 20 デンプン 32.4 g を溶かした水溶液に希硫酸を加えて加熱し、完全に加水分解した。得られたグルコースの質量 (g) はいくらか。

- ① 36.0 ② 40.0 ③ 44.0 ④ 48.0 ⑤ 52.0

【出題分野・テーマ】

入試日程	問題番号	出題分野・テーマ	難易度
一般選抜Ⅰ期 (第1回)	問1～問4	物質の構成と粒子の結合	標準
	問5	酸化還元反応	標準
	問6	金属の結晶格子	標準
	問7	電気分解	標準
	問8	酸と塩基の反応	標準
	問9	物質の三態	標準
	問10	蒸気圧と水上置換法	標準
	問11	緩衝溶液	やや難
	問12	金属イオンの分離	標準
	問13～問17	脂肪族化合物と芳香族化合物	標準
	問18～問20	合成高分子化合物	標準
一般選抜Ⅱ期 (第1回)	問1～問3	物質の構成	標準
	問4	酸と塩基の反応	標準
	問5	金属の結晶格子	標準
	問6	気体の法則	標準
	問7	非金属元素の単体と化合物	標準
	問8	電気分解	標準
	問9	濃硫酸の性質	標準
	問10	固体の溶解度	標準
	問11	コロイドの性質	標準
	問12	鉛蓄電池	やや易
	問13	ナトリウムの単体と化合物	標準
	問14～問18	脂肪族化合物と芳香族化合物	標準
	問19～問20	天然高分子化合物	標準
一般選抜Ⅲ期 (第1回)	問1～問3	物質の構成	標準
	問4	溶液の濃度	標準
	問5～問6	酸と塩基・溶液のpH	標準
	問7	固体の溶解度	標準
	問8	凝固点降下	標準
	問9	金属のイオン化傾向	標準
	問10	酸化還元反応	標準
	問11	ハロゲンの単体と化合物	標準
	問12	金属の単体と化合物	標準
	問13	ヘスの法則	やや難
	問14～問18	脂肪族化合物と芳香族化合物	標準
	問19～問20	天然高分子化合物	標準

【出題傾向】

I期は3日間、II期とIII期は2日間の受験が可能であるが、いずれの試験日も出題範囲は「化学基礎」と「化学」で、試験時間は60分である。解答形式はマークシート方式であり、各期第1回の試験はすべて設問が20問であった。また、おおむね理論分野から11問、無機分野から2問、有機分野から7問程度の出題となっており、若干ではあるが、理論分野および有機分野からの出題が多い傾向にある。分野ごとの内容を見ると、特定の単元に偏ることなく、まんべんなく出題されている。

本学の出題形式の特徴としては、何と言っても組合せ問題が多いことが挙げられる。「正しいものの組合せ」「正誤の組合せ」など様々なパターンがあるが、I期で11問、II期で8問、III期で11問の組合せ問題が出題されている。計算と語句の組合せ問題も出題されており、正確な知識がないと解答しづらいと思われる。また、誤りを含むものを選ぶ問題や、条件を満たさないものを選ぶ問題も数問出題されているため、問題文をよく読まないと同違えやすい。一方、計算問題はI期で6問、II期で8問、III期で8問出題されている。各日程で1問程度、やや難レベルの計算問題が出題されるが、それ以外の計算問題は標準レベルであるため、しっかりと点数を取っておきたい。

入試問題全体を通して、問題自体の難易度は基礎～標準レベルがほとんどであるが、組合せ問題や誤文選択問題は難しく感じられるため、教科書の内容をしっかりと押さえ、理解しておく必要がある。

【学習対策】

出題傾向で述べたように、本学の入試問題では組合せ問題や誤文選択問題、計算問題が数多く出題されている。これだけを見ると難しく感じてしまうかもしれないが、問題自体の難易度は基礎～標準レベルがほとんどであり、教科書や資料集を用いて基礎・基本の定着を徹底すれば、おのずと高得点が取れるようになるはずである。基礎・基本の定着を徹底するためには、次のようなことを意識しよう。

- ① 化学の学習が単なる「化学用語の暗記」にならないように、教科書や資料集にある図や写真も参照して化学現象を頭の中でイメージ化し、他の人に簡単に説明できるようになるまで理解する。
- ② 計算問題に関しても単なる「公式の適用」にならないように、正答を導くためには何が必要か、そのためにはまず何を求めればよいのかを意識する。
- ③ 無機分野・有機分野に関しても、教科書や資料集にある図や写真も何度も見返し、物質の合成経路や色の変化を意識して覚えていく。

これらを意識してまずは知識のインプットを十分に行い、それができたら、教科書の練習問題や章末問題、教科書傍用問題集を用いてアウトプットし、知識の再確認・定着を図るようにしよう。さらに組合せ問題や誤文選択問題は、教科書や教科書傍用問題集だけでは対策が不十分なので、必ず過去問の演習も行うようにしよう。組合せ問題や誤文選択問題で間違えるということは、基礎・基本の定着に不足があるということである。そのときは改めて教科書や資料集に立ち返り、知識の確認をするようにしよう。