

大学・短大 統一地区 1 / 27

●試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

●志望先の試験科目を下記の表により確認のうえ解答してください。

複数志望している場合は、共通する科目を解答してください。

1. 問題・問題冊子表紙等では試験科目名を下記のとおり表記しています。

科目名	表記	科目名	表記
国語総合・現代文B	国語	数学Ⅰ・数学A	数学
コミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ	英語	化学基礎	化学
日本史B	日本史	生物基礎	生物

2. 問題冊子は表紙以下次の順になっています。

科目	ページ	科目	ページ
国語	1～17	数学	43～60
英語	18～28	化学	61～70
日本史	29～41	生物	71～87

3. 志望学科・科・専攻、試験科目

学科・科・専攻		試験科目
大 学	児童学科	国語、英語、日本史、数学、化学*、 生物*から2科目
	初等教育学科	
	栄養学科	
	管理栄養学科	国語、英語、数学、化学*、生物*から2科目
	服飾美術学科	国語、英語、日本史、数学、化学*、 生物*から2科目 ◎英語コミュニケーション学科は英語を必ず選択すること ◎心理カウンセリング学科、教育福祉学科は国語・英語のいずれか1科目を必ず選択すること
	環境教育学科	
	造形表現学科	
	英語コミュニケーション学科	
	心理カウンセリング学科	
	教育福祉学科	国語、数学、化学*、生物*から2科目
看護学科		
リハビリテーション学科		
子ども支援学科	国語、英語、日本史、数学、化学*、 生物*から2科目	
保育科		
短大	栄養科	国語、英語、日本史、数学、化学*、 生物*から2科目

※化学、生物の両方とも選択して2科目とすることはできません。

4. マークシートについて

- 解答マークシートは2枚あります。科目ごとに異なるマークシートを使用します。
- 解答番号1つに対し1か所マークします。
- 訂正する場合は、消しゴムできれいに消し、消しくずを残さないようにしてください。
- 2枚のマークシートの科目名欄にそのマークシートに解答する科目名を記入してください。さらに、右側の同じ科目名の上にあるマーク欄をマークしてください。
- 氏名・受験番号を記入し、HB鉛筆で番号をマークしてください。たとえば、02345番では右上の例1のようになります。

解答は右上の例2のように解答欄にマークしてください。たとえば、解答番号⑩の問題に対して3と解答する場合、解答番号⑩の解答欄の③をマークします。

- 数学の解答欄への記入方法は裏表紙に記載してありますので、この問題冊子を裏返して読んでください。ただし、問題冊子を開いてはいけません。

例1

科目	0	0	0	0	0	0
	国語	英語	数学	日本史	化学	生物

氏名

試験科目名・氏名・受験番号を記入し、科目名と番号をマークする。

受験番号				
万	千	百	十	一
0	2	3	4	5
●	○	○	○	○
○	○	○	○	○
○	●	○	○	○
○	○	●	○	○
○	○	○	●	○
○	○	○	○	●
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○

例2

解答番号	解答欄										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	—
⑩	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

化 学

(解答番号 ~)

必要があれば、原子量などは次の値を用いること。

原子量：H = 1.0 N = 14 O = 16 F = 19 S = 32 Ca = 40 Cu = 64

アボガドロ定数： $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$

標準状態 (0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) での気体 1 mol の体積：22.4 L

I 次の問1～問8に答えなさい。

問1 コーヒーをいれるには、挽^ひいたコーヒー豆に熱水を注ぎ、コーヒーの成分を熱水に溶かし出す。このような分離法の名称として最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。

- ① ろ過 ② 蒸留 ③ 分留 ④ 抽出 ⑤ 再結晶
⑥ クロマトグラフィー

問2 物質の状態と変化に関する次の記述 a～c について、正誤の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑧の中から1つ選びなさい。

- a 固体では、構成する粒子の熱運動がすべて止まっている。
b 沸点より低い温度でも、液体から気体への状態変化は起きている。
c 気体分子の熱運動の速さは、温度が同じであればすべて同じである。

	a	b	c
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

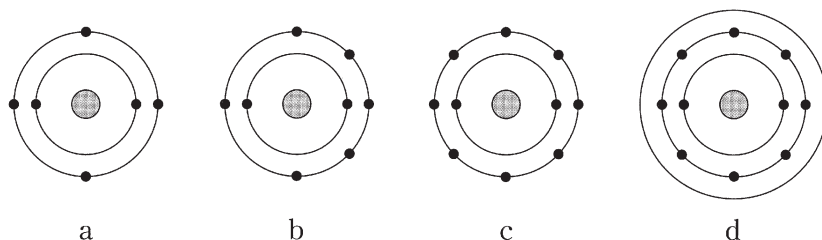
問3 同位体に関する記述として適切でないものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。

③

- ① 互いに原子核を構成する陽子の数は等しい。
- ② 互いに原子を構成する電子の数は等しい。
- ③ それぞれの質量が異なるが、化学的性質はほぼ同じである。
- ④ 放射線を出して別な原子に変わる同位体を放射性同位体という。
- ⑤ 放射性同位体には、年代の測定に利用されるものがある。
- ⑥ 放射性同位体は、原子番号が大きい第6周期以降の原子にのみ存在する。

問4 次の図は、原子a～dの電子配置を表したものである。中心の円(●)は原子核、それを取り巻く円は電子殻、黒丸(●)は電子を表す。原子a～dに関する記述として適切でないものを、下の①～⑥の中から1つ選びなさい。

④



- ① a～cはいずれも周期表の同じ周期に属する。
- ② 1個のaと2個のbからなる化合物は分子結晶をつくる。
- ③ bのみからなる分子は、二原子分子のほかに三原子分子がある。
- ④ bとdは、 $b : d = 1 : 2$ の個数の割合でイオン結合の結晶をつくる。
- ⑤ 価電子の数はcが最も多くdが最も少ない。
- ⑥ dの単体は固体で電気を通す。

問5 共有結合を含まない物質を、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。

⑤

- ① 硫化水素 ② メタン ③ 酸化銀
- ④ 酢酸ナトリウム ⑤ 塩化アンモニウム ⑥ 水酸化ナトリウム

問6 有機化合物であるものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。

⑥

- ① リン酸 ② エチレン ③ 過酸化水素
④ 黒鉛 ⑤ 二酸化炭素 ⑥ アンモニア

問7 希硝酸が酸化剤としてはたらくときの反応式を次のように表すとき、反応式中の電子 e^- の係数 (a) として最も適切なものを、下の①～⑥の中から1つ選びなさい。

⑦



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6

問8 硫酸銅(Ⅱ)五水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 125 g を水 875 g に溶かした水溶液の密度を d [g/cm^3] とする。この水溶液のモル濃度を d を用いて表した式として最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。

⑧

- ① $0.50d$ ② $0.78d$ ③ $1.0d$ ④ $\frac{0.50}{d}$ ⑤ $\frac{0.78}{d}$ ⑥ $\frac{1.0}{d}$

Ⅱ 次の問1, 問2に答えなさい。

問1 フッ化カルシウムは天然では螢石^{ほたる}として産出され, その結晶は, (ア)電荷をもったカルシウムイオンと, (イ)電荷をもったフッ化物イオンが, (ウ)により結びついている。このような結合をイオン結合といい, イオン結合からなる結晶をイオン結晶という。イオン結晶では, その結晶を構成する陽イオンによる(エ)と陰イオンによる(エ)の総和が0となる。また, イオン結晶を表す化学式には, (オ)が用いられる。次の(1), (2)に答えなさい。

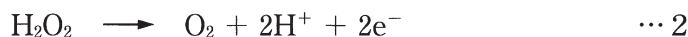
(1) 文中の()に当てはまる語として最も適切なものを, 次の①~⑨の中から1つ選びなさい。 ア ⑨ イ ⑩ ウ ⑪ エ ⑫ オ ⑬

- ① 正 ② 負 ③ 分子間力 ④ クーロン力 ⑤ 共有結合
⑥ 個数 ⑦ 電荷 ⑧ 分子式 ⑨ 組成式

(2) フッ化カルシウムの結晶 1.0 cm^3 中に含まれるイオンの総数はいくつか。最も適切なものを, 次の①~⑥の中から1つ選びなさい。ただし, フッ化カルシウムの結晶の密度は, 3.2 g/cm^3 とする。 ⑭

- ① 1.2×10^{22} ② 1.9×10^{22} ③ 2.4×10^{22}
④ 3.2×10^{22} ⑤ 4.9×10^{22} ⑥ 7.4×10^{22}

問2 過酸化水素 H_2O_2 は、反応する相手の物質により、次の1または2のように反応する。



過酸化水素に硫酸酸性過マンガン酸カリウム水溶液を加えると、過マンガン酸イオンは次の3のように反応し、マンガン(II)イオンになる。



また、硫化水素を過酸化水素水に通じると、硫化水素は次の4のように反応し、硫黄が沈殿する。



これらのことについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 濃度未知の過酸化水素水 10.0 mL に希硫酸を加えて酸性にした。そこに 0.020 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液を滴下していくと、18.2 mL で水溶液の色が消えなくなった。この過酸化水素水のモル濃度は何 mol/L か。最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。

mol/L

- ① 0.018 ② 0.036 ③ 0.091 ④ 0.18 ⑤ 0.36 ⑥ 0.91

- (2) オキシドールは、過酸化水素の質量パーセント濃度が3～5%の水溶液である。過酸化水素の質量パーセント濃度が3.4%のオキシドールを100 mL とり、そこに 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で560 mL の硫化水素を通じると、硫黄が沈殿した。このとき沈殿した硫黄の質量は何 g か。最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。ただし、オキシドールの密度を 1.0 g/cm^3 とする。

g

- ① 0.80 ② 1.0 ③ 3.2 ④ 8.0 ⑤ 10 ⑥ 32

Ⅲ 次の問1～問6に答えなさい。

問1 日常で見られる現象と、その状態変化の用語の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。 ⑰

	現象	用語
①	真冬に湖の水が凍った。	凝縮
②	寒い朝に霜が降りた。	凝固
③	冷たい水を入れたコップ表面に水滴がついた。	昇華
④	タンスの中に入れておいた固形の防虫剤が小さくなった。	蒸発
⑤	晴れた日に洗たく物がよく乾いた。	昇華
⑥	真夏にかき氷が溶けた。	融解

問2 現在、日本で水道水の殺菌に用いられている物質として最も適切なものを、次の①～⑤の中から1つ選びなさい。 ⑱

- ① エタノール ② 塩化水素 ③ 塩素
④ 酸素 ⑤ 次亜塩素酸ナトリウム

問3 食品添加物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切なものを、下の①～⑧の中から1つ選びなさい。 ⑲

- ア 着色料、酸化防止剤、甘味料などの物質を、食品添加物という。
イ 食品の腐敗防止のために加えられる食品添加物を保存料という。
ウ ビタミンCは、お茶やジュースなどの酸味料として加えられている。

	ア	イ	ウ
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

問4 次の記述ア～エについて、酸や塩基の反応に関係のないものを選んだ組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥の中から1つ選びなさい。

⑳

ア 石灰水に呼気を吹き込むと、白濁した。

イ マグネシウムに塩酸を加えると、気体が発生してマグネシウムが溶けた。

ウ 卵を食酢に浸すと、泡を生じながら殻がゆっくり溶けた。

エ 酸化マンガン(IV)に過酸化水素水を滴下すると、気体が発生した。

① アとイ ② アとウ ③ アとエ

④ イとウ ⑤ イとエ ⑥ ウとエ

問5 物質のもつ化学エネルギーを、酸化還元反応により直接電気エネルギーに変換して電気を発生させているものとして最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。

㉑

① 燃料電池 ② 太陽電池 ③ 火力発電

④ 風力発電 ⑤ 地熱発電 ⑥ 原子力発電

問6 亜鉛が電極に用いられていない一次電池を、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。

㉒

① マンガン電池 ② アルカリマンガン電池 ③ リチウム電池

④ リチウムイオン電池 ⑤ 酸化銀電池 ⑥ 空気電池

IV 窒素とタンパク質に関する次の文を読み、下の問1～問5に答えなさい。

窒素は、(ア)やヒ素などと同じ周期表の(イ)に属する非金属元素で、生物の体を構成するタンパク質や、核酸などに含まれている。タンパク質は、その(ウ)であるアミノ酸間で水分子が取れて結合し、長くつながってできた天然高分子化合物である。タンパク質のように、(ウ)の分子間から小さい分子が取れて次々と結合する反応を(エ)といい、(オ)なども(エ)により合成されている。

一般に食品中のタンパク質の含有量は、タンパク質中に一定量含まれ、比較的測定しやすい窒素の含有量から算出することができる。その測定法の1つに、食品を濃硫酸で分解してタンパク質中の窒素を硫酸アンモニウムに変換し、この硫酸アンモニウムから生じるアンモニアの量を測定することで窒素の含有量を求め、さらにタンパク質の含有量を算出する方法がある。これにより牛乳中のタンパク質の含有量を次のようにして求めた。

操作1 牛乳 25 mL を分解用のフラスコに正確にはかり取り、分解促進剤と濃硫酸を加えて加熱し、牛乳のタンパク質中の窒素をすべて硫酸アンモニウムとした。

操作2 フラスコに過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、発生したアンモニアを 0.50 mol/L 希硫酸 50 mL に完全に吸収させた。

操作3 アンモニアを吸収させた希硫酸に指示薬を加え、 1.0 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を加えて滴定した。

問1 文中の()に当てはまる語として最も適切なものを、次の①～⑩の中から1つずつ選びなさい。 ア イ ウ エ オ

- ① 15 族 ② 16 族 ③ 硫黄 ④ リン
⑤ 単量体 ⑥ 多量体 ⑦ 付加重合 ⑧ 縮合重合
⑨ ポリエチレン ⑩ ポリエチレンテレフタレート

問2 「窒素」という語は、元素と単体のいずれの意味でも用いられる。次の記述ア～エについて、下線を付した語が文章中の下線部 a の窒素と同じ意味で用いられているものを選んで組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 28

- ア 水を電気分解すると、水素と酸素が発生する。
イ 骨や歯には、カルシウムが多く含まれている。
ウ 黄リンと赤リンは、リンの同素体である。
エ 1.013×10^5 Pa におけるアルミニウムの融点は、 660°C である。

- ① アとイ ② アとウ ③ アとエ
④ イとウ ⑤ イとエ ⑥ ウとエ

問3 文中の下線部 b の硫酸アンモニウムについて、次の記述中の空欄 (1) ・ (2) に当てはまる語として最も適切なものを、下の①～⑥の中から1つずつ選びなさい。

1 29 2 30

硫酸アンモニウムは、(1) に分類される。また、その水溶液の性質は(2) である。

- ① 正塩 ② 酸性塩 ③ 塩基性塩 ④ 中性 ⑤ 酸性 ⑥ 塩基性

問4 下線部 c について、密度が 1.8 g/mL で質量パーセント濃度が 98% である濃硫酸を用いて、 0.50 mol/L の希硫酸 50 mL を調製するとき、必要な濃硫酸の体積は何 mL か。最も適切なものを、次の①～⑧の中から1つ選びなさい。 31 mL

- ① 0.98 ② 1.4 ③ 2.8 ④ 5.6 ⑤ 9.8 ⑥ 14 ⑦ 28 ⑧ 56

問5 操作1～3の結果から、牛乳 25 mL 中に含まれている窒素の含有量を求めると、0.22 g であった。次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 下線部 d について、加えた 1.0 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液の体積は何 mL か。最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。 32 mL

- ① 16 ② 25 ③ 34 ④ 50 ⑤ 41 ⑥ 66

(2) 牛乳のタンパク質における窒素の質量の割合(平均窒素含有率)が16%であるとする
と、この牛乳には質量パーセント濃度で何%のタンパク質が含まれているか。最も適切な
ものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。ただし、牛乳の密度は1.0 g/mLとする。

%

- ① 1.4 ② 2.8 ③ 3.2 ④ 4.2 ⑤ 5.5 ⑥ 6.4