

平成22年度 兵庫医科大学 一般入学試験

理科（物理，化学，生物）問題

（物理，化学，生物より2科目選択）

（120分・200点）

受験番号	※
------	---

【注意】

1. この冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
2. 試験開始の合図の後、上の※印の枠内に受験番号をはっきりと記入しなさい。
3. この冊子には、物理，化学，生物の順に、それぞれの「問題用紙」がとじられている。
問題の脱落や印刷の汚れに気づいたときは、直ちに監督者に申し出なさい。
4. 問題用紙をこの冊子からはずしてはならない。
5. この冊子とは別に「答案用紙」が用意されている。解答は、すべて答案用紙の指定された場所に記入しなさい。
6. 問題用紙および答案用紙は持ち帰ってはならない。

科目		物理（桃色）	化学（青色）	生物（黄色）
問題用紙	枚数	3	2	4
	ページ	物1～物5	化1～化4	生1～生8

化学問題訂正

問 4 (1) 0.10mol/lの塩酸をつくるためには・・・



0.10mol/lの塩酸を 1.0l つくるためには・・・

に訂正 (語句の追加)

化 学

必要ならば、原子量は H = 1.0, C = 12.0, O = 16.0, Na = 23.0, Cl = 35.5, Ag = 107.9 として計算せよ。

[問 1] (例) にならって、① ~ ⑩ の各項目に関する a, b, c の順位 (1, 2, 3) を記せ。

項目	化学物質あるいは化学用語					
(例) 原子番号の大きい順	a	F	b	H	c	He
① ^{14}C について数値の大きい順	a	中性子数	b	陽子数	c	価電子数
② 電子殻としてエネルギーの高い順	a	L	b	K	c	M
③ 一般的に結合力の強い順	a	ファンデルワールスカ	b	共有結合	c	水素結合
④ 水溶液の pH が高い順	a	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	b	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	c	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
⑤ 官能基として親水性の強い順	a	カルボキシル基	b	ヒドロキシ基	c	アルキル基
⑥ 級数の大きい順	a	2-メチル-2-プロパノール	b	2-メチル-1-プロパノール	c	2-ブタノール
⑦ 融点の高い順	a	オレイン酸	b	ステアリン酸	c	リノレン酸
⑧ 不斉炭素原子数の多い順	a	リボース	b	乳酸	c	グリセリン
⑨ 等電点の高い順	a	アラニン	b	グルタミン酸	c	リシン
⑩ 構成単位として大きい順	a	ヌクレオシド	b	ポリヌクレオチド	c	ヌクレオチド

[問 2] 硫黄とその化合物に関する (A) ~ (E) の文を読み, (1) ~ (5) の各問いに答えよ。

- (A) 硫黄は 16 族第 周期の元素であり, 単体として三種類の同素体がよく知られているが, そのうち, 常温で最も安定なのは 硫黄である。
- (B) 濃硫酸が有する化学的性質の一つとして ① 強い脱水作用を持つことが挙げられる。また, 熱した濃硫酸は強い 作用を示すので, 金や を除くほとんどの金属と反応してそれを溶かす。なお, 金や も濃塩酸と を体積比 3 : 1 の割合で混合した王水には溶ける。
- (C) 硫黄を構成元素とする有機化合物にフェニル基と 基から成る $C_6H_5SO_3H$ がある。この化合物を水酸化ナトリウム水溶液で中和後, さらに固体の水酸化ナトリウムとともに加熱融解するとナトリウムフェノキシドを生じる。この ② ナトリウムフェノキシドの水溶液に二酸化炭素を通じると難溶性の を遊離する。
- (D) 硫黄を構成元素とするアミノ酸にシステインがある。タンパク質が高次構造をとる際に, このアミノ酸 2 分子がタンパク質の分子内あるいは分子間で 反応による -S-S- 結合をしている場合, この -S-S- 結合を 結合という。
- (E) 硫酸銅 (II) は ③ 単糖類などが有する還元性を確認するための 液の主要成分であると同時にタンパク質の呈色反応であるビウレット反応に使用する溶液の主要成分でもある。なお, ビウレット反応では銅 (II) イオンと 2 個以上のペプチド結合をもつペプチドやタンパク質との間に 結合と呼ばれる化学結合を形成することによって, タンパク質は青紫~赤紫色を呈する。

- (1) (A) ~ (E) の文中で ~ に最も適切な語あるいは数値を記せ。
- (2) (B) の文中の ① 下線部 に関して, 一般式 $C_mH_{2n}O_n$ で表される糖類が完全に脱水された場合の化学反応式を記せ。
- (3) (C) の文中の ② 下線部 で示す化学反応を化学反応式で記せ。
- (4) (E) の文中の ③ 下線部 に関して, 単糖類がブドウ糖だった場合は 液によって官能基 が官能基 に変化するが, および の示性式を記せ。
- (5) (E) の文中の 結合と同じ形式の化学結合を含む化学物質を次の a ~ e から全て選び, 記号で記せ。
- a. NaCl b. NH_4Cl c. $CO(NH_2)_2$ d. $Fe(OH)_3$ e. $[Ag(NH_3)_2]^+$

[問 3] 次の文を読み、(1) ~ (4) の各問いに答えよ。

5 種類の金属イオン Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 K^{+} 、 Zn^{2+} を溶かした水溶液がある。以下の操作 ① ~ ⑤ によりこれらのイオンを分離した。

- ① この溶液に希塩酸を加えて酸性とし、硫化水素を通じると沈殿 A が生じた。
- ② 沈殿 A をろ過して分離し、得られたろ液を煮沸して硫化水素を除き、希硝酸を加えたのち、塩化アンモニウムと過剰のアンモニア水を加えると沈殿 B が生じた。
- ③ 沈殿 B をろ過して分離し、得られたろ液に硫化水素を通じると沈殿 C が得られた。
- ④ 沈殿 C をろ過して分離し、得られたろ液に炭酸アンモニウム水溶液を加えると沈殿 D が生じた。
- ⑤ 沈殿 D をろ過して分離し、ろ液 E を得た。

(1) 沈殿 A ~ D の色を次の a ~ e から選び、記号で記せ。

- a. 白色 b. 黒色 c. 黄色 d. 赤褐色 e. 青色

(2) 沈殿 A ~ D に含まれる各金属イオンの確認反応を (a) ~ (d) に示す。各下線部の化学反応を化学反応式で記せ。

- (a) 沈殿 A に硝酸を加えて沈殿を溶解し、その溶液に濃アンモニア水を大過剰に加えると溶液は深青色になった。
- (b) 沈殿 B に塩酸を加えて沈殿を溶かし、その溶液にヘキサシアノ鉄(II)酸カリウム水溶液を加えると濃青色の沈殿が生じた。
- (c) 沈殿 C に塩酸を加えて沈殿を溶解した後、煮沸して硫化水素を完全に除いた。この溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると初めに白色沈殿が生じた。その後、さらに水酸化ナトリウム水溶液を加えると、沈殿は溶解して無色透明となった。
- (d) 沈殿 D に塩酸を加えて沈殿を溶解した後、その溶液に硫酸を加えると白色沈殿が生じた。

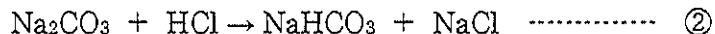
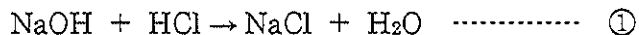
(3) ろ液 E に含まれる金属イオンを炎色反応で調べると何色になるか。次の a ~ e から選び、記号で記せ。

- a. 青緑色 b. 黄色 c. 黄緑色 d. 赤色 e. 赤紫色

(4) AgCl のような難溶性塩の飽和溶液では $[\text{Ag}^{+}][\text{Cl}^{-}] = K_{\text{sp}}$ が成り立つ。すなわち、飽和溶液中の Ag^{+} と Cl^{-} のモル濃度の積 $[\text{Ag}^{+}][\text{Cl}^{-}]$ を AgCl の溶解度積 K_{sp} といい、温度が一定ならば一定値をとる。いま、 AgCl の水に対する溶解度を 25°C で 19.3×10^{-5} とすると、 25°C における AgCl の溶解度積はいくらか。ただし、水および塩化銀の飽和水溶液の密度はどちらも 1.00 g/cm^3 とせよ。また、答は有効数字 2 桁 (3 桁目を四捨五入) で記せ。

[問 4] 次の文を読み、(1) ~ (4) の各問いに答えよ。

NaOH と Na_2CO_3 の混合物を、水に溶かして 1.0 ℓ の混合溶液Aを得た。この水溶液 10.0 ml をとり、フェノールフタレインを指示薬として 0.10 mol/l の塩酸で滴定すると、塩酸 10.0 ml を加えたとき、溶液の色は (a) 色から (b) 色へ変色した (第 1 中和点)。そのときの化学反応は次の ① 式および ② 式で示される。



さらに、この水溶液にメチルオレンジを加え、同じ 0.10 mol/l の塩酸で滴定を続けると、塩酸 5.0 ml を加えたとき、溶液の色は (c) 色から (d) 色へ変色した (第 2 中和点)。

- (1) 0.10 mol/l の塩酸をつくるためには、質量パーセント濃度 37.0% の濃塩酸 (密度は 1.19 g/cm³) を何 ml 必要とするか。答は有効数字 2 桁 (3 桁目を四捨五入) で記せ。
- (2) (a) ~ (d) に最も適切な語を記せ。
- (3) 第 2 中和点における化学反応式を記せ。
- (4) 1.0 ℓ の混合溶液A中に含まれる NaOH と Na_2CO_3 の質量 (g) をそれぞれ解答欄 (ア) と (イ) に記せ。ただし、答は有効数字 2 桁 (3 桁目を四捨五入) で記すこと。

理科答案用紙

(物理, 化学, 生物より2科目選択)

(120分・200点)

受験番号	※
------	---

受験科目(選択した2科目を○印で囲みなさい。)		
物 理	化 学	生 物

【注意】

1. この冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
2. 試験開始の合図の後、上の※印の枠内に受験番号をはっきりと記入しなさい。
3. 上の受験科目欄で、選択した2科目を○印で明確に囲みなさい。どの2科目を選択したかが不明確な場合には、答案のすべてを無効とする。
4. この冊子には、物理、化学、生物の順に、それぞれの「答案用紙」がとじられている。用紙の脱落や印刷の汚れに気づいたときは、直ちに監督者に申し出なさい。
5. 答案用紙をこの冊子からはずしてはならない。
6. 選択した科目の答案用紙すべてについて、※印の枠内に受験番号をはっきりと記入しなさい。
7. 問題用紙および答案用紙は持ち帰ってはならない。

科 目	物理(桃色)	化学(青色)	生物(黄色)
答案用紙：枚数	3	2	2

- 注意 1. 答案用紙 (1), (2) の※印の枠内に受験番号を記入しなさい。
 2. 問題の解答を, 答案用紙の指定された枠内に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に解答を記入した場合は, その解答を無効とする。

受験番号	※
------	---

[問 1]

項目 番号	記号 (a, b, c) の順位		
	a	b	c
(例)	1	3	2
①			
②			
③			
④			
⑤			

項目 番号	記号 (a, b, c) の順位		
	a	b	c
⑥			
⑦			
⑧			
⑨			
⑩			

[問 2]

(1)

ア	イ	ウ	エ	オ
カ	キ	ク	ケ	コ

(2)

(3)

(4)

A	B
---	---

(5)

(この線から下には, 何も記入してはならない)

得 点	1	得 点	2
--------	---	--------	---

〔問 3〕 (必要なら, 下の空白部分を計算に使いなさい。)

(1)

A	B	C	D
---	---	---	---

(2)

(a)	
(b)	
(c)	
(d)	

(3)

--

(4)

--

(この線から下には, 何も記入してはならない)

得点	3
----	---

受験番号	※
------	---

[問 4] (必要なら, 下の空白部分を計算に使いなさい。)

(1)

--

(2)

a		b		c		d	
---	--	---	--	---	--	---	--

(3)

--

(4)

(ア)	(イ)
-----	-----

(この線から下には, 何も記入してはならない)

得点	4
----	---

1	2	3	4	計	