

令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験問題（前期 B）

化学基礎＋生物基礎

以下の問題で、原子量が必要な場合は次の値を用いなさい。
H=1.0、O=16.0

I. 元素と原子について、下の問いに答えなさい。

問1. 周期表17族の元素は何と呼ばれますか。

問2. 周期表18族の元素は何と呼ばれますか。

問3. 原子の構造と化学結合に関する下の文中の、(ア)～(コ)に適切な語句や数値を入れて文章を完成させなさい。

ただし、(エ)、(オ)はイオン式、(カ)は組成式で答えなさい。

陽イオンと陰イオンが、静電的な引力によりお互いに引き合って結びつく化学結合を（ア）という。例えば、ナトリウムは、周期表の第3周期（イ）族に属し、最外核の電子（ウ）個を失い、ナトリウムイオン（エ）となり、塩化物イオン（オ）と結合し、（カ）ができる。

一方、非金属元素の原子どうしが結びつくとき、価電子を何個かずつ出し合ってそれらを共有し、安定した分子ができる時の結合を（キ）という。例えば、アンモニアは、1個の窒素原子が（ク）個の価電子をだして、水素原子（ケ）個と結合している。この時の水素原子は、価電子をそれぞれ（コ）個ずつ出している。

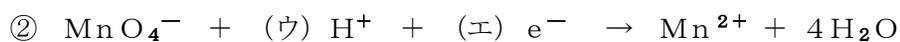
II. 酸化・還元について、下の問いに答えなさい。

問1. 次の物質中の下線をつけた原子の酸化数を求めなさい。

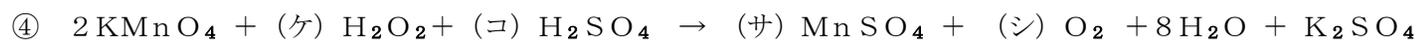
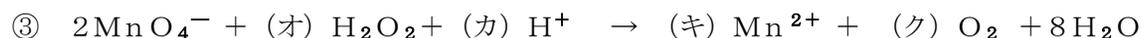


問2. 硫酸酸性の過マンガン酸カリウム水溶液を、過酸化水素水に加えたとき、過酸化水素は還元剤としてはたらき、相手の物質に電子を与えて、酸素になる。この反応について、以下の問いに答えなさい。

(1) この反応を以下のイオン式で考え、（ ）に適当な数値を入れ、イオン反応式を完成させなさい。



(2) 上の(1)のイオン反応式の電子の量は等しいので、①と②式の電子の係数を合わせて、まとめると、次の③式のように表すことができる。さらに①～③式で省略していた K^+ と SO_4^{2-} を加えると、この反応は④とあらわすことができる。（ ）に数値を入れ、③と④の反応式を完成させなさい。



(3) この反応で、0.40 mol/L 過マンガン酸カリウム水溶液 100 mL に、過酸化水素水を加えて完全に反応させるには、何 mol の H_2O_2 が必要ですか。

Ⅲ. 生体防御に関する次の文を読み、下の1～5の問いに答えよ。

生体には、異物の侵入を防いだり、侵入した異物を除去したりする生体防御のしくみがある。例えば、ヒトの皮膚には病原体の侵入を防ぐ防壁としての役割がある。また消化管や気管などにも病原体の侵入を防ぐしくみがある。この他に、血小板が関わる（ア）とよばれる反応も重要な役割を果たしている。

免疫では、好中球、樹状細胞、リンパ球、（イ）といったさまざまな白血球がはたらいている。リンパ球のうち、T細胞は異物を認識して、（ウ）細胞とよばれる別のリンパ球を刺激する。活性化した（ウ）細胞は抗体を産生して放出する。

問1. 文中の（ア）～（ウ）にあてはまる語を記せ。

問2. 下線部の消化管または気管にある病原体の侵入を防ぐしくみについて、具体例を挙げて30字以内で説明せよ。

問3. 好中球は生体に侵入した異物を取り込み消化・分解する。この作用を何というか。

問4. 別の個体の皮膚や臓器を移植した際に、キラーT細胞とよばれるリンパ球が非自己と認識した移植組織を攻撃することによって、移植組織が定着できなくなることがある。これを何というか。

問5. 免疫に関わる疾患にはどのようなものがあるか。例を1つ挙げよ。

Ⅳ. ホルモンに関する下の問いに答えよ。

問. ホルモンは、体内の内分泌腺とよばれる特定の器官から分泌され、さまざまな器官や組織のはたらきを調節する物質である。次の（ア）～（ク）のホルモンは、どの内分泌腺から分泌され（A）、どのようなはたらきをもっているか（B）。それぞれ答えよ。（A）については、選択肢の（1）～（8）の中から適当なものを1つ選び、番号で答えよ。（B）については、それぞれのホルモンのおもなはたらきを簡潔に記せ。なお、（A）の選択肢は繰り返し使用してもよい。

（ア） 鈣質コルチコイド	（イ） チロキシン	（ウ） バソプレシン	（エ） アドレナリン
（オ） パラトルモン	（カ） 糖質コルチコイド	（キ） グルカゴン	（ク） 成長ホルモン

<Aの選択肢>

（1） 視床下部	（2） 脳下垂体前葉	（3） 脳下垂体後葉	（4） 甲状腺
（5） 副甲状腺	（6） 副腎髄質	（7） 副腎皮質	（8） すい臓

Ⅴ. 肝臓に関する下の1～5の問いに答えよ。

問1. 消化管から吸収されたグルコースなどの栄養素を肝臓に運び込む血管の名称を答えよ。

問2. 肝臓内で、グルコースが多数つながった形で合成され、貯蔵されるものは何か。

問3. 肝臓は、アルコールや薬物などの有害物質を分解し、無害な物質に変化させる。このはたらきを何というか。

問4. 肝臓で合成された後、胆のうで蓄えられ、小腸において脂肪の消化・吸収を助ける液体の名称を答えよ。

問5. 肝臓では、アミノ酸の分解により生じるからだに有害なアンモニアを何という物質につくり変えているか。

令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 B）

化学基礎＋生物基礎 答案用紙（1）

- 注意 1. *印の枠内に受験番号をはっきりと記入しなさい。
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の場所に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

*

受験番号	
------	--

I.

問1			問2		
問3	ア	イ	ウ	エ	オ
	カ	キ	ク	ケ	コ



II.

問1	(1)	答
	(2)	答
	(3)	答
	(4)	答
	(5)	答



問2	(1)	ア	イ	ウ	エ
	(2)	オ	カ	キ	ク
		ケ	コ	サ	シ
(3)	答 _____ mol				



令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 B）

化学基礎＋生物基礎 答案用紙（1）

- 注意 1. *印の枠内に受験番号をはっきりと記入しなさい。
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の場所に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

*

受験番号	
------	--

I.

問1	ハロゲン		問2	希ガス	
問3	ア イオン結合	イ 1	ウ 1	エ Na ⁺	オ Cl ⁻
	カ NaCl	キ 共有結合	ク 3	ケ 3	コ 1



II.

問1	(1)	$x + (-2) \times 2 = 0$	$x = +4$	答 +4
	(2)	$1 + x + (-2) \times 4 = 0$	$x = +7$	答 +7
	(3)	$x + 1 \times 4 = 1$	$x = -3$	答 -3
	(4)	$x + (-2) \times 3 = -2$	$x = +4$	答 +4
	(5)	$x + (-1) \times 2 = 0$	$x = +2$	答 +2



問2	(1)	ア 2	イ 2	ウ 8	エ 5
	(2)	オ 5	カ 6	キ 2	ク 5
		ケ 5	コ 3	サ 2	シ 5
(3)	④の化学反応式の KMnO_4 と H_2O_2 の係数より、2 mol の KMnO_4 と 5 mol の H_2O_2 が反応するから、求める H_2O_2 を x mol とすると、 $0.40 \times 100 / 1000 : x = 2 : 5$ $x = 0.10$				答 <u>0.10</u> mol



令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 B）

化学基礎＋生物基礎 答案用紙（2）

- 注意 1. *印の枠内に受験番号をはっきりと記入しなさい。
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の場所に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

* 受験番号

Ⅲ.

問1.

ア	血液凝固	イ	マクロファージ (単球)	ウ	B
---	------	---	-----------------	---	---



問2.

・気管支では、繊毛の運動によって病原体などを除去する。 (26字) ・消化管では、分泌された消化酵素や胃酸などによって殺菌する。 (29字)	}20 など
---	-----------

問3.

食作用

問4.

拒絶反応

問5.

アレルギーなど

Ⅳ.

	(A)	(B)
ア	(7)	細尿管においてナトリウムイオンの再吸収を促進する、カリウムイオンの排出を促進する など
イ	(4)	物質の代謝を促進する など
ウ	(3)	腎集合管における水の再吸収を促進する、血圧を上昇させる など
エ	(6)	血糖量を増加させる、グリコーゲンの分解を促進する など

	(A)	(B)
オ	(5)	血液中のカルシウムイオンの濃度を上昇させる など
カ	(7)	タンパク質から糖の合成を促進させる、血糖量を増加させる など
キ	(8)	血糖量を増加させる、グリコーゲンの分解を促進する など
ク	(2)	タンパク質の合成を促進する、血糖量を増加させる、骨の発育を促進する など



Ⅴ.

問1.

門脈 (肝門脈)

問2.

グリコーゲン

問3.

解毒作用



問4.

胆汁

問5.

尿素

