

# 文教大学健康栄養学部 総合型選抜 3期 適性検査

1. 解答票の受験番号記入欄に記入・マークした番号と自分の受験票の受験番号が同じかどうか確認してください。
2. 開始の指示があるまで、この問題冊子を開かないでください。
3. 机上には、受験票・受験票（控）、HBまたはBの黒鉛筆、消しゴム、時計以外のものを置かないでください。
4. 解答は、すべて解答票に記入してください。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答票の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせてください。
6. 不正行為について
  - ① 不正行為に対しては厳正に対処します。
  - ② 不正行為に見えるような行動が見受けられた場合は、監督者が注意をします。
  - ③ 不正行為を行った場合は、直ちに受験を取りやめさせます。
7. 試験終了後、この問題冊子を持ち帰ってください。

## {理科}

I・II 化学基礎・化学

III・IV 生物基礎・生物

サンプル問題

問題は I から IV まであります。解答は 1 から 25 までにマークしなさい。

---

必要があれば、原子量は以下を使うこと。

H=1.00、C=12.0、O=16.0、K=39.0、I=127

I 次の問 1～5 に答えなさい。

問 1 リチウム、ナトリウム、カリウムに関する記述として正しいものはどれか。最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、その番号をマークしなさい。

1

- ① イオン化エネルギーは K、Na、Li の順に低い。
- ② 融点は、Li、Na、K の順に低い。
- ③ 水酸化物の水溶液は弱い塩基性を示す。
- ④ K の炎色反応は、黄色である。

問 2 次の分子のうち、共有電子対と非共有電子対の数が同じものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑤から一つ選び、その番号をマークしなさい。

2

- ① NH<sub>3</sub>    ② N<sub>2</sub>    ③ CO<sub>2</sub>    ④ CH<sub>4</sub>    ⑤ O<sub>2</sub>

問 3 下線を付した物質が酸化剤としてはたらいっている化学反応式はどれか。最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、その番号をマークしなさい。

3

- ①  $2\underline{\text{KI}} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{KOH} + \text{I}_2$
- ②  $\underline{\text{Cu}} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{NO}_2 + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- ③  $\underline{\text{Na}_2\text{CO}_3} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$
- ④  $\underline{\text{SO}_2} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

問4 油脂について以下の(1)と(2)の問いに答えよ。

(1) 油脂を構成する脂肪酸の記述として正しいものはどれか。最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、その番号をマークしなさい。

4

- ① ステアリン酸は不飽和脂肪酸である。
- ② パルミチン酸は炭素数が17である。
- ③ オレイン酸は1分子に二重結合を1つもつ。
- ④ リノール酸は、リノレン酸よりも1分子中の二重結合の数が多い。

(2) 油脂Aは1種類の不飽和脂肪酸で構成されている。油脂Aをけん化するのに必要な水酸化カリウムは192.6 mgであった。また、この油脂A 100 gには262 gのヨウ素が付加される。(a)と(b)の問いに答えよ。

(a) 油脂Aの分子量はいくつか。最も適当なものを、次の①～⑤から一つ選び、その番号をマークしなさい。

5

- ① 854    ② 866    ③ 872    ④ 878    ⑤ 884

(b) 油脂1分子中に含まれる炭素原子間の二重結合の数はいくつか。次の①～⑧から一つ選び、その番号をマークしなさい。

6

- ① 2    ② 3    ③ 4    ④ 5    ⑤ 6    ⑥ 7    ⑦ 8    ⑧ 9

問5 セッケンと合成洗剤に関する記述として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

7

- ① セッケン水のように親水性の部分を外側に、疎水性の部分を内側に向けて集まることを乳化という。
- ② セッケン水に塩化カルシウム溶液を添加しても、沈殿は生じない。
- ③ 合成洗剤に希塩酸を加えても、沈殿は生じない。
- ④ 合成洗剤にフェノールフタレイン溶液を加えると、赤色に変化する。

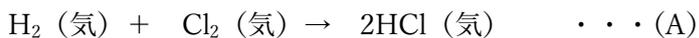
II 次の問1～5に答えなさい。

問1 次の気体反応 (A) の反応エンタルピー ( $\Delta H$ ) として、もっとも適切なものはどれか。次の①～⑧から一つ選び、その番号をマークしなさい。  
ただし結合エネルギー (結合エンタルピー) の値は以下の通りとする。

H-H 432 kJ/mol

Cl-Cl 239 kJ/mol

H-Cl 428 kJ/mol



反応エンタルピー [kJ]

8

- ① 92.5      ② -92.5      ③ 185      ④ -185  
⑤ 193      ⑥ -193      ⑦ 234      ⑧ -234

問2 金属や金属原子の化合物に関する以下の記述 a~c について、正誤の組合せとして最も適切なものはどれか。次の①～⑧の中から一つ選び、その番号をマークしなさい。

- a. アルカリ金属は還元力が弱く、水中で保存する。  
b. 炭酸カルシウムは、ヒトの骨の主成分である。  
c. 単体の鉄は、希硫酸には水素を発生して溶け、鉄(II)イオンとなる。

9

	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

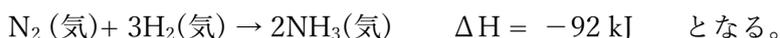
問3 アンモニアの合成に関する以下の文を読み（１）と（２）の問いに答えよ。

工業化学の分野において触媒を用いる意義は大きく、目的とする反応において適切な触媒が選択、利用されている。窒素と水素を原料としてアンモニアを工業的に作る方法がある。この方法はルシャトリエの原理を工業的に応用した例としてよく知られている。

この製法における反応は可逆反応であり、



また、この反応のエンタルピーは



つまり、アンモニアの生成率の高くするためには、右向きの平衡移動の条件をつくればよい。右向きへの反応は気体分子数の減少する反応であるから A であるほど収量がよい。また、右向き反応は発熱反応であるため B であるほど収率が良くなる。したがって、そのような条件で反応を進行させるための (c)適切な触媒の発見が重要であった。

(1) このアンモニアの工業的製法の名称として正しいものはどれか。次の①～④から一つ選び、その番号をマークしなさい。

10

- ① オストワルト法
- ② ハーバー・ボッシュ法
- ③ アンモニアソーダ法
- ④ ホール・エルー法

(2) 文中のA、Bに入る言葉と、この製法で使われている触媒（下線部 C）の組合せとしてもっとも適切なものはどれか。次の①～⑧から一つ選び、その番号をマークしなさい。

11

	A	B	C
①	低圧	低温	$\text{Fe}_3\text{O}_4$
②	低圧	高温	Pd
③	低圧	低温	$\text{H}_3\text{PO}_4$
④	低圧	高温	Pt
⑤	高圧	低温	$\text{Fe}_3\text{O}_4$
⑥	高圧	高温	Pd
⑦	高圧	低温	$\text{H}_3\text{PO}_4$
⑧	高圧	高温	Pt

問4 アンモニアの合成に関する以下の問いに答えよ。

小規模な実験室で行う実験により気体のアンモニアを得る場合、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。

この反応式は



この実験により得られるアンモニアの気体に関して述べた以下の文のうち、もっとも適切なものはどれか。次の①～④から一つ選び、その番号をマークしなさい。

12

- ① 反応で生成した水を取り除くため、塩化カルシウムの中を通す。
- ② 下方置換により捕集する。
- ③ 濃塩酸を近づけると、白煙を生じる。
- ④ 無色・無臭である。

問5 炭素、水素、酸素から成る有機化合物 X の試料 12.0 mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 17.6 mg、水 7.20 mg を生じ、分子量は 150 と推定された。この時以下の問いに答えよ。ただし、試料の純度は 100% とする。

X として最も適切なものはどれか。次の①～⑤から一つ選び、その番号をマークしなさい。

13

- ①          グルコース          ②          フルクトース          ③          ガラクトース
- ④          リボース                  ⑤          スクロース

Ⅲ ヒトの体内環境に関する次の文章を読んで、以下の問1～問7に答えなさい。

ヒトの体液は、ア血液、イ組織液、ロリンパ液からなり、エ循環系により体内を循環している。このうち血液の成分は、有形成分と液体成分から構成される。有形成分は、ウヘモグロビンを含んで酸素の運搬を担う 、カ免疫に関係する 、血液凝固で働く  がある。液体成分は、栄養分や老廃物の運搬などを担う  である。また、この体液の恒常性を維持する器官として、オ肝臓とキ腎臓が関与している。

問1 文中の空欄  ～  に入る語句はどれか。最も適当なものを次の①～⑧から一つ選び、その番号をマークしなさい。

14

	A	B	C	D
①	白血球	赤血球	血しょう	血小板
②	血小板	血しょう	白血球	赤血球
③	赤血球	白血球	血小板	血しょう
④	血しょう	血小板	赤血球	白血球
⑤	白血球	血小板	赤血球	血しょう
⑥	血小板	赤血球	血しょう	白血球
⑦	赤血球	血しょう	白血球	血小板
⑧	血しょう	白血球	血小板	赤血球

問2 下線部アに関する記述について、正しいものはどれか。最も適切なものを①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

15

- ① 血液の組成は、有形成分より液体成分の方が少ない。
- ② 血液 1mm<sup>3</sup>中に含まれる血球数は、白血球より赤血球の方が多い。
- ③ 血しょうは無機塩類を含まない。
- ④ 組織液は、細胞内を満たす液である。

問3 下線部イに関する記述について、正しいものはどれか。最も適切なものを①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

16

- ①体循環では、左心室から送り出された血液は、肺で酸素を受け取って、右心室に戻る。
- ②静脈の血管壁は動脈の血管壁より厚い。
- ③リンパ液は、リンパ管やリンパ節を通過したあと、最終的に鎖骨下静脈で血液に合流する。
- ④肺循環では、動脈血が心臓から肺に運ばれて二酸化炭素を放出し、酸素を受け取って静脈血となる。

問4 下線部ウに関して、Aに含まれるヘモグロビンが酸素と結合する割合は、血液中の二酸化炭素濃度によって変化する。表1は、肺と組織における酸素濃度と二酸化炭素濃度の相対値を、図は酸素解離曲線を示したものである。次の(1)と(2)の問いに答えよ。

表1

		酸素濃度	二酸化炭素濃度
a	肺	100	30
b	組織	60	40

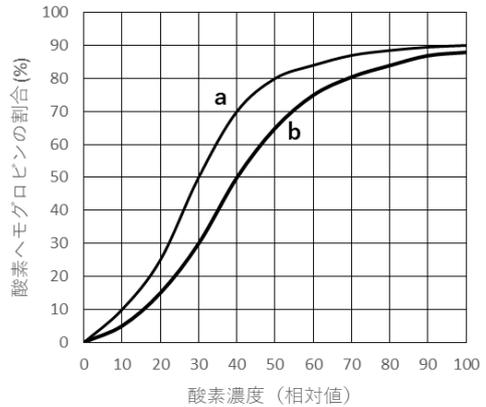


図1

(1) 肺および組織での酸素ヘモグロビンの割合はいくつか。最も適当な組み合わせを①～⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

17

	肺	組織
①	65%	50%
②	65%	75%
③	75%	35%
④	75%	65%
⑤	80%	50%
⑥	80%	65%
⑦	90%	65%
⑧	90%	75%

(2) 肺の酸素ヘモグロビンのうち、組織で酸素を解離するヘモグロビンの割合はいくつか。最も適切なものを①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

18

- ① 10%    ② 15%    ③ 17%    ④ 20%    ⑤ 23%    ⑥ 28%

問5 下線部エに関する記述について、正しいものはどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから二つ選び、その番号をマークしなさい。

19

- ① 体液性免疫では記憶細胞が生じるが、細胞性免疫では生じない。
- ② キラーT細胞は、細胞性免疫のみを担う。
- ③ マクロファージは、食作用をもつ。
- ④ 免疫グロブリンは、定常部に抗原が結合する。
- ⑤ ヒト免疫不全ウイルス（HIV）が感染する細胞は、B細胞である。

問6 下線部オに関する文章である。誤っているものはどれか。最も適切なものを①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

20

- ①体内で生じたアンモニアを尿素に変換する。
- ②体内で吸収されたグルコースの一部は、グリコーゲンとして貯蔵される。
- ③胆汁は、ヘモグロビンと胆汁酸を含む。
- ④食後、消化管で吸収された栄養分を豊富に含む血液は肝門脈を流れる。

問7 下線部カに関する文章である。正しいものはどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから二つ選び、その番号をマークしなさい。

21

- ①尿とは、血液が糸球体でろ過されて、ボーマンのうからこし出された液のことである。
- ②血液中のタンパク質や血球は全て、糸球体でろ過される。
- ③原尿に含まれるグルコースは、細尿管で再吸収されない。
- ④腎臓の働きはネフロンを単位として行われる。
- ⑤バソプレシンは、血液中の塩類濃度が高くなると分泌される。

IV 遺伝情報の発現とバイオテクノロジーに関する次の文章を読んで、以下の問1～問4に答えなさい。

世代を超えて遺伝情報を伝える物質は、DNAである。すべての生物はDNAの情報によって個体の特徴が形作られるとともに、生命維持のための機能を発揮する。遺伝情報はDNAの塩基配列として存在し、遺伝情報の機能単位が遺伝子である。遺伝子はタンパク質の合成を支配しており、どのようなタンパク質を合成するかを決めている。配偶子をもつ1組のDNAに含まれる全遺伝情報を（a）という。真核細胞の（a）は分割されて、複数の染色体として存在する。ヒトの場合ゲノムの塩基対数は約（b）で、（c）本の染色体に分割されて存在する。この数は生物により異なる。

バイオテクノロジーとは、生物が持つ機能を活用する技術の事で遺伝子組換え技術や、DNAの増幅技術なども含まれる。バイオテクノロジーによって、ヒトのインスリンを大腸菌に生産させることが可能である。ヒトのインスリンの遺伝子を含むDNAを組み込んだプラスミドDNAを作製し、大腸菌に取りこませる。この大腸菌を培養すると、培養液中で増殖し大腸菌細胞内ではプラスミドが増殖する。その結果、多量のインスリンが得られる。

問1 a~cに入る語句の組合せとして正しいものを一つ選び、その番号をマークしなさい。

22

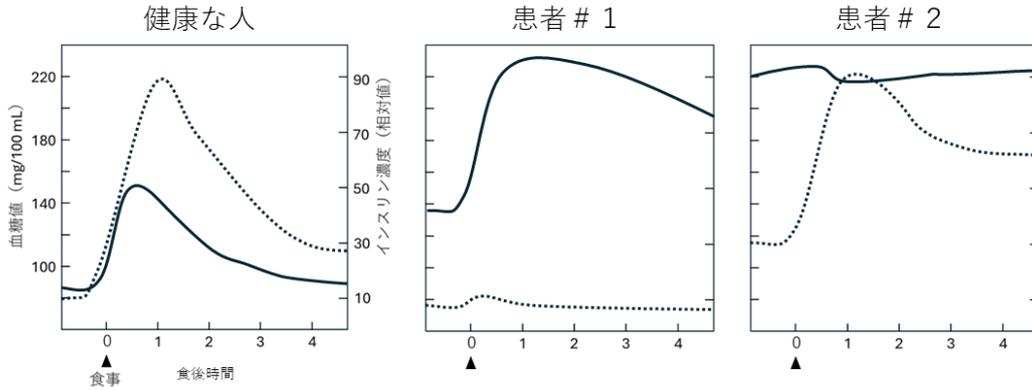
	a	b	c
①	ゲノム	60兆	46
②	オルガネラ	60兆	44
③	ゲノム	60兆	23
④	オルガネラ	60兆	22
⑤	ゲノム	30億	46
⑥	オルガネラ	30億	44
⑦	ゲノム	30億	23
⑧	オルガネラ	30億	22

問2 染色体の構造と構成に関する記述である。最も適切なものを一つ選び、その番号をマークしなさい。

23

- ①染色体の構造は、細胞周期の間で一定である。
- ②染色体には、タンパク質が含まれる。
- ③ヒトの染色体は、環状DNAである。
- ④ヒトの染色体は、全て同じ長さをもつDNAから成る。
- ⑤ヒトの性決定の様式は、XO型である。

問3 血中インスリンの濃度と血糖値に関する以下のグラフを説明した a~c の記述について正誤の組合せとして最も適切なものはどれか。次の①~⑧の中から一つ選び、その番号をマークしなさい。



- a. 実線は血糖値を、破線は血中インスリン濃度を示す曲線である。
- b. 患者#1では、健康な人に比べて空腹時の血糖値は低い。
- c. 患者#2ではインスリンを分泌する細胞が破壊されている可能性が高い。

24

	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4 あるプラスミド X に遺伝子 Y を組込んだ DNA について、以下の 6 つの実験結果が得られている。

実験 1. 制限酵素 a で処理すると、4500 bp の直鎖 DNA が得られた。

実験 2. 制限酵素 b で処理すると、700 bp と 3800 bp の直鎖 DNA が得られた。

実験 3. 制限酵素 a と b で処理すると、700 bp と 1000 bp と 2800 bp の直鎖 DNA が得られた。

実験 4. 遺伝子 Y の塩基配列中には a と b の認識部位が一つずつあった。

実験 5. 遺伝子 Y の片側末端 1 か所で切断する制限酵素 c と制限酵素 a で処理すると 300 bp と 4200 bp の直鎖 DNA が得られた。

実験 6. c と反対側の末端 1 か所で切断する制限酵素 d と制限酵素 b で処理した時、200 bp と 500 bp と 3800 bp の直鎖 DNA が得られた。

この時、遺伝子 Y のサイズは何 bp か。最も適切なものを次の中から一つ選び、その番号をマークしなさい。

25

- ① 800 bp
- ② 1000 bp
- ③ 1300 bp
- ④ 1500 bp
- ⑤ 2000 bp
- ⑥ 2100 bp

(以上で問題は終わりです。解答番号 26 以降は使用しません。)