

2024年度 北陸大学一般選抜(本学独自方式)A日程問題

(1月31日実施)

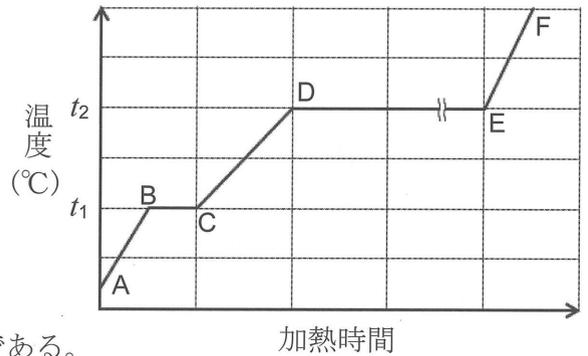
化学基礎 生物基礎

(注 意)

1. 本文9ページ, 問題28, 解答数28
2. 解答用紙はマークシート1枚, 解答はマークシートのそれぞれの解答欄の当てはまる選択肢の枠内をぬりつぶすこと(複数解答は無効)。
3. 解答用マークシートは, 持ち帰ってはならない。
4. 試験終了後, 問題冊子は持ち帰ること。
5. コピー及び二次利用は行わないこと。

【I】 以下の問いに答えよ。

問1 右図は、ある純物質を1気圧のもとで加熱したときの加熱時間と温度の関係を示したものである。次の記述のうち、正しいものはどれか。



- ① BC間では、物質の凝縮が起こっている。
- ② CD間では、液体と気体が混在している。
- ③ DE間では、物質は沸騰している。
- ④ この物質の凝固点は t_1 °Cであり、融点は t_2 °Cである。
- ⑤ AからFまでの過程において、物質の体積は変化していない。

問2 化合物Aを水に溶かし、その水溶液をつけた白金線を外炎に入れると、その炎は黄色になった。また、この水溶液に硝酸銀水溶液を加えると白色の沈殿が生じた。Aはどれか。

- ① 塩化ナトリウム ② 炭酸ナトリウム ③ 水酸化カリウム
- ④ 炭酸カリウム ⑤ 水酸化カルシウム ⑥ 塩化カルシウム

問3 ^{13}C 原子と ^{14}N 原子について、同じであるものはどれか。

- ① 質量数 ② 陽子の数 ③ 電子の数 ④ 中性子の数

問4 右表は、原子ア～オの電子配置を示したものである。次の記述のうち、正しいものはどれか。

原子	K殻	L殻	M殻
ア	2		
イ	2	5	
ウ	2	7	
エ	2	8	2
オ	2	8	8

- ① アの価電子の数は2である。
- ② イの不対電子の数は3である。
- ③ ウは、電子を1つ失ってイオンになる。
- ④ エは、表の原子の中でイオン化エネルギーが最も大きい。
- ⑤ エとオは、同族元素の原子である。

問5 化学結合に関する記述(a～d)について、正しいものの組合せはどれか。

- a) ナフタレンは、結晶内で分子どうしが共有結合している。
- b) 二酸化炭素は、分子内に極性をもつ共有結合があるので、極性分子である。
- c) 金は、自由電子の働きにより、展性や延性を示す。
- d) 塩化アンモニウムには配位結合が含まれる。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

【Ⅱ】 以下の問いに答えよ。

問6 下表は、主に2種類の同位体が存在する元素とその原子量を示したものである。各同位体の相対質量が質量数に等しいとき、2種類の同位体の存在比が3:1に最も近い元素はどれか。

元素	2種類の同位体	原子量
Li	${}^6\text{Li}$ と ${}^7\text{Li}$	6.9
B	${}^{10}\text{B}$ と ${}^{11}\text{B}$	10.8
N	${}^{14}\text{N}$ と ${}^{15}\text{N}$	14.0
Cl	${}^{35}\text{Cl}$ と ${}^{37}\text{Cl}$	35.5
Br	${}^{79}\text{Br}$ と ${}^{81}\text{Br}$	79.9

- ① Li ② B ③ N ④ Cl ⑤ Br

問7 50℃の硝酸カリウム飽和溶液 150 g を 10℃に冷却した。析出する硝酸カリウム結晶の質量 (g) はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、硝酸カリウムは水 100 g に、10℃で 20 g、50℃で 80 g 溶けるものとする。

- ① 50 ② 60 ③ 70 ④ 80 ⑤ 90 ⑥ 100

問8 ある酢酸水溶液 200 mL 中には、9.0 g の酢酸が溶けている。この溶液のモル濃度 (mol/L) はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、原子量は H=1、C=12、O=16 とする。

- ① 0.45 ② 0.60 ③ 0.75 ④ 0.90 ⑤ 1.5

問9 6.00 mol/L 塩酸 (密度 1.10 g/cm³) の質量パーセント濃度 (%) はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、分子量は HCl=36.5 とする。

- ① 1.81 ② 5.53 ③ 11.1 ④ 19.9 ⑤ 21.9

問10 0.30 mol/L 塩化バリウム水溶液 20 mL に 0.15 mol/L 硫酸ナトリウム水溶液 20 mL を加えたとき、生じた硫酸バリウムの質量 (g) はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、式量は BaSO₄=233 とし、硫酸バリウムは水に溶けないものとする。

- ① 0.35 ② 0.70 ③ 0.90 ④ 3.5 ⑤ 7.0 ⑥ 9.0

【Ⅲ】 以下の問いに答えよ。

問 11 質量パーセント濃度が 1.00%の水酸化ナトリウム水溶液 200 g を過不足なく中和するのに必要な 0.500 mol/L 硫酸の体積 (mL) はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、式量は NaOH=40.0 とする。

- ① 2.50 ② 5.00 ③ 10.0 ④ 25.0 ⑤ 50.0 ⑥ 100

問 12 濃度不明の酢酸水溶液の濃度を調べるために下記の通り中和滴定を行った。
空欄 [ア] ~ [ウ] に入る語句として適切なものの組合せはどれか。

濃度不明の酢酸水溶液 10.0 mL を [ア] を用いてはかり取り、メスフラスコへ入れた後、蒸留水を加えて正確に 100 mL とした。この水溶液 10.0 mL を正確にはかり取り、コニカルビーカーへ入れた後、指示薬として [イ] 溶液を加えた。[ウ] を用いて 0.100 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を指示薬の色が変わるまで滴下した。

	ア	イ	ウ
①	ホールピペット	フェノールフタレイン	こまごめピペット
②	ホールピペット	フェノールフタレイン	ビュレット
③	ホールピペット	メチルオレンジ	こまごめピペット
④	ホールピペット	メチルオレンジ	ビュレット
⑤	こまごめピペット	フェノールフタレイン	こまごめピペット
⑥	こまごめピペット	フェノールフタレイン	ビュレット
⑦	こまごめピペット	メチルオレンジ	こまごめピペット
⑧	こまごめピペット	メチルオレンジ	ビュレット

問 13 過酸化水素水に硫化水素を通じると、次式で示した反応が起こる。



この反応に関する記述 (a~d) について、正しいものの組合せはどれか。

- a) 過酸化水素は電子を受け取る。
- b) 過酸化水素の酸素原子の酸化数は -2 である。
- c) 硫化水素は還元される。
- d) 硫化水素の硫黄原子の酸化数は、-2 から 0 に変化する。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

問 14 0.0500 mol/L シュウ酸水溶液 20.0 mL に十分な量の希硫酸を加えた後、濃度不明の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定したところ、終点までに 16.0 mL を要した。滴定に用いた過マンガン酸カリウム水溶液のモル濃度 (mol/L) はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、この滴定における反応は次式で表される。



- ① 0.0156 ② 0.0250 ③ 0.0625 ④ 0.156 ⑤ 0.250 ⑥ 0.625

問 15 電池に関する記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① 電極に用いられる 2 種類の金属のうち、イオン化傾向が大きい方の金属は酸化されて正極となる。
- ② 電池の両極を電球と導線で接続すると放電される。
- ③ 実用化されている電池は、酸化剤、還元剤、電解質の組合せでできている。
- ④ 負極と正極の間に生じる電位差を起電力という。
- ⑤ 酸化還元反応に伴って発生する化学エネルギーは、電気エネルギーに変換される。

【IV】 以下の問い（問 16～22）の ～ に入る語句として正しいものを、それぞれ [] で指定された語群のうちから選べ。ただし、同じ語句を複数回選んでもよい。

問 16 ATP は、塩基の 1 種であるアデニンと の 1 種であるリボースが結合したアデノシンという物質にリン酸が 3 つ結合した化合物である。[語群 A]

問 17 抗体は、免疫グロブリンという で出来ている。[語群 A]

[語群 A]

- | | | |
|---------|--------|-------|
| ① 無機塩類 | ② 酵素 | ③ 脂質 |
| ④ タンパク質 | ⑤ デンプン | ⑥ 糖 |
| ⑦ ADP | ⑧ DNA | ⑨ RNA |

問 18 シャルガフの規則とは、すべての生物で DNA を構成する塩基であるアデニン対チミン（アデニン：チミン）、グアニン対シトシン（グアニン：シトシン）の塩基数の比がそれぞれ 1： になるという規則である。[語群 B]

問 19 遺伝情報の翻訳では mRNA の 個続きの塩基 1 組が、1 種類のアミノ酸や終止コドンと対応している。[語群 B]

[語群 B]

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

問 20 成長ホルモンは、 から分泌される。[語群 C]

問 21 甲状腺刺激ホルモンは、 からのチロキシン分泌を促進する。[語群 C]

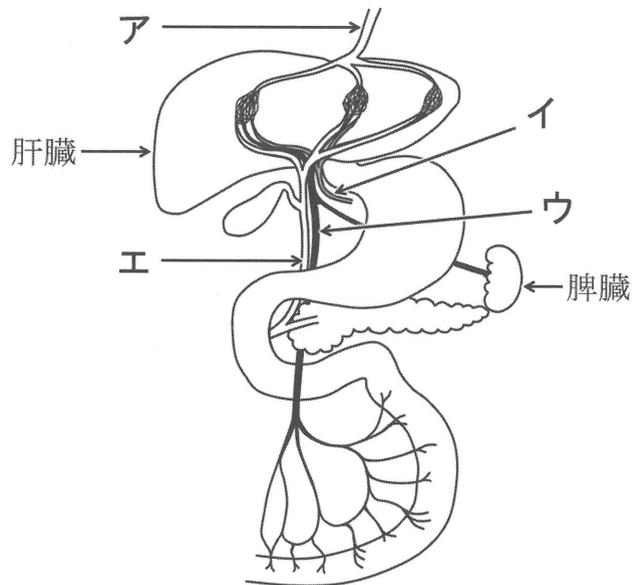
問 22 アドレナリンは、 から分泌される。[語群 C]

[語群 C]

- | | | |
|--------|----------|----------|
| ① 視床下部 | ② 脳下垂体前葉 | ③ 脳下垂体後葉 |
| ④ 骨髄 | ⑤ 膵臓 | ⑥ 甲状腺 |
| ⑦ 副甲状腺 | ⑧ 副腎皮質 | ⑨ 副腎髄質 |

【V】 肝臓の構造とはたらきに関する次の文章を読んで、以下の問い（問 23～25）に答えよ。

肝臓は体内の化学工場とも呼ばれ、様々な物質の生成、貯蔵、分解を行い、体内環境の維持に重要なはたらきをしている。肝臓には(ア)4種類の管が通っており、様々な物質がそれぞれの管を通して出入りしている（図）。



図

問 23 肝臓のはたらきに関する記述として誤っているものの組合せを、下の①～⑧のうちから選べ。

- a) 原尿を一時的に蓄える。
- b) 血糖濃度を調節する。
- c) 合成された胆汁を蓄える。
- d) 熱を発生し体温の保持に関わる。
- e) アルコールを分解する。

① a, b
⑤ b, e

② a, c
⑥ c, d

③ a, d
⑦ c, e

④ b, d
⑧ d, e

問 24 下線部(A)に関して、肝門脈、肝動脈、肝静脈、胆管はそれぞれ図の中のア～エのどれか。正しいものの組合せを次の①～⑧のうちから選べ。

	肝門脈	肝動脈	肝静脈	胆管
①	ア	イ	ウ	エ
②	ア	ウ	イ	エ
③	イ	ウ	ア	エ
④	イ	ア	ウ	エ
⑤	ウ	イ	ア	エ
⑥	ウ	ア	イ	エ
⑦	エ	ウ	ア	イ
⑧	エ	ア	ウ	イ

問 25 肝臓の構造とはたらきに関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑧のうちから選べ。

- a) アルブミンはおもに肝臓で合成された後、肝静脈に入る。
- b) ビリルビンは、肝臓から胆管を通過して膵臓に流れ込む。
- c) 肝門脈から運び込まれたグルコースの一部は、グリコーゲンとして肝臓内に貯えられる。
- d) 尿素は肝臓でアンモニアにつくりかえられて、肝静脈に入る。
- e) 酸素は、肝動脈を通る血液よりも肝門脈を通る血液により多く含まれる。

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① a, b | ② a, c | ③ a, d | ④ b, d |
| ⑤ b, e | ⑥ c, d | ⑦ c, e | ⑧ d, e |

【VI】 免疫に関する次の文章を読んで、以下の問い（問26～28）に答えよ。

人体には、安定した体内環境を保つために、体内に侵入してくる病原体に対して、身を守るしくみがいくつも備わっている。皮膚による物理的、あるいは化学的な防御、食細胞による防御、およびリンパ球による防御などである。具体的には、皮膚による物理的な防御では、皮膚が常に新しい細胞で置き換わって、外側の細胞を垢として捨てることで、病原体の侵入を防いでいる。皮膚による化学的な防御では、(ア)皮脂腺や汗腺からの分泌物で、病原体の繁殖を防いでいる。これらの物理的・化学的防御をこえて侵入してきた病原体には、食細胞による防御である自然免疫がはたらいっている。さらに、自然免疫のしくみでも排除できなかった病原体には、リンパ球による防御として(イ)適応免疫がはたらいっている。下図はヒトでの皮膚による物理的な防御を模式的に表したものである。

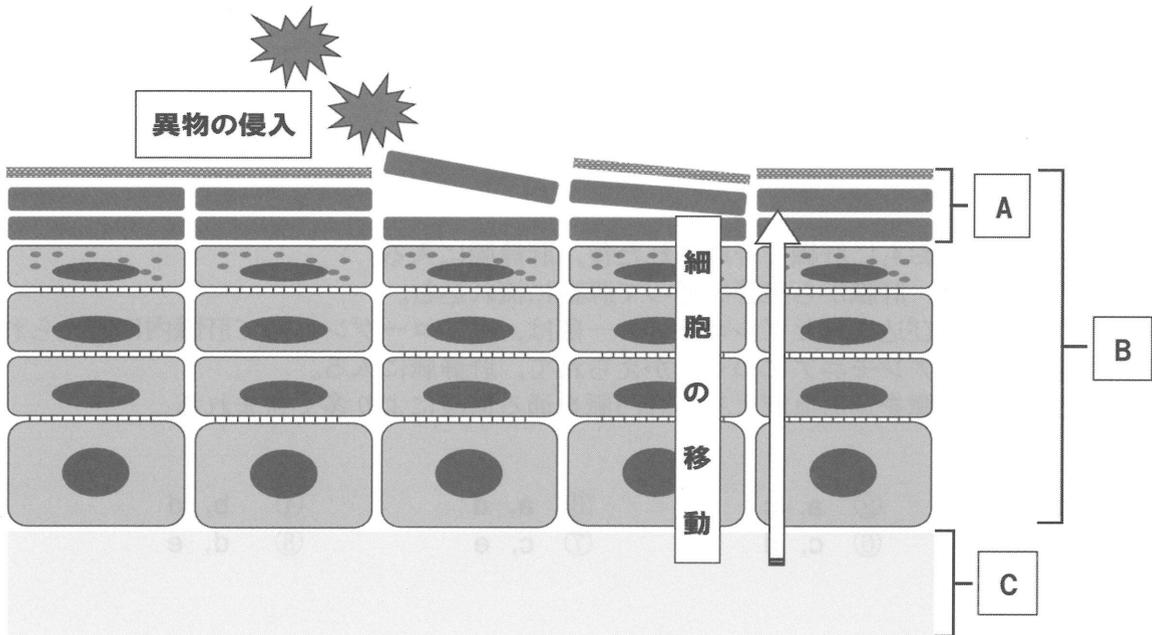


図 ヒトの皮膚による物理的防御

問26 図に示したA～Cの部位の名称として正しいものの組合せを、次の①～⑥のうちから選べ。

	A	B	C
①	角質層	真皮	表皮
②	真皮	角質層	表皮
③	表皮	真皮	角質層
④	真皮	表皮	角質層
⑤	角質層	表皮	真皮
⑥	表皮	角質層	真皮

問 27 下線部(ア)で述べられている分泌物として正しいものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

- a) リゾチーム
- b) フィブリン
- c) ヒスタミン
- d) ディフェンシン

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ b, c ⑤ b, d ⑥ c, d

問 28 下線部(イ)のはたらきに関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

- a) B 細胞は病原体に感染した細胞などがもつ特徴を認識して、その細胞を直接排除する。
- b) 活性化された B 細胞が増殖、分化した形質細胞は抗体(免疫グロブリン)を生産して体液中に放出する。
- c) 食作用は、好中球・樹状細胞・マクロファージにより行われ、このうちマクロファージが最も数が多い。
- d) 自分自身の細胞や成分に対して免疫がはたらかない状態を免疫寛容という。

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ b, c ⑤ b, d ⑥ c, d