

2024年度 北陸大学一般選抜(本学独自方式)A日程問題

(2月1日実施)

化学基礎 生物基礎

(注 意)

1. 本文7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 原子またはイオンに関する記述のうち、正しいものはどれか。

- ① イオン化エネルギーの大きい原子ほど陽イオンになりやすい。
- ② アルゴン原子の最外殻電子数と価電子数は等しい。
- ③ 電子親和力が大きい原子ほど陰イオンになりやすい。
- ④ 同じ周期の元素では、貴ガスを除くと、原子番号が大きいほど原子半径は大きい。
- ⑤ 貴ガス原子の最外殻電子数はすべて8個である。

問2 陽子数 p のある原子 X のイオン X^{3+} と、ある原子 Y のイオン Y^{2-} の電子数が等しいとき、 Y の原子番号を表す式はどれか。

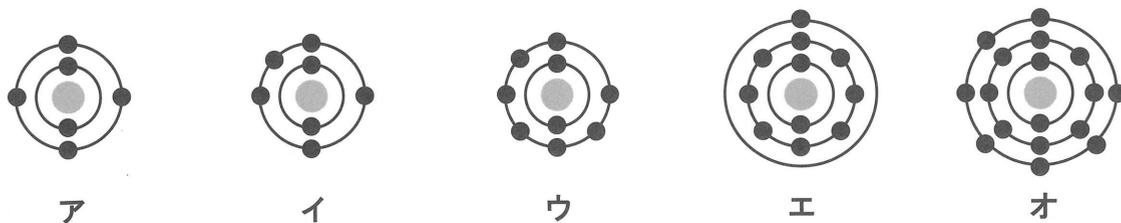
- ① $p-5$ ② $p-3$ ③ $p-2$ ④ $p-1$
- ⑤ $p+1$ ⑥ $p+2$ ⑦ $p+3$ ⑧ $p+5$

問3 化合物 (a~e) について、分子が極性をもたないものの組合せはどれか。

a) 二酸化炭素 b) 塩化水素 c) メタン d) アンモニア e) 水

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

問4 下図に示す電子配置をもつ原子 **ア**~**オ** に関する記述のうち、正しいものはどれか。ただし、●を原子核、●を電子とする。



- ① **ア**~**オ** は、すべて非金属元素の原子である。
- ② **イ** のみからなる二原子分子は、共有電子対を2組もつ。
- ③ **ア**~**オ** の中で電気陰性度が最も大きいものは、**オ** である。
- ④ **エ** 原子と**オ** 原子からなる結合は、共有結合である。
- ⑤ **オ** の二原子分子の沸点は、臭素の単体の沸点より低い。

問5 塩化ナトリウム 11.7 g と炭酸ナトリウム 5.3 g を水に溶かして 500 mL の水溶液を調製した。この水溶液 1.0 mL 中に含まれるナトリウムイオンの数はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、電解質は完全に電離するものとし、原子量は $C=12.0$, $O=16.0$, $Na=23.0$, $Cl=35.5$, アボガドロ数は 6.02×10^{23} とする。

- ① 3.0×10^{20} ② 3.6×10^{20} ③ 6.0×10^{21}
- ④ 6.0×10^{25} ⑤ 3.0×10^{26} ⑥ 3.6×10^{26}

【Ⅱ】 以下の問いに答えよ。

問6 次の物質のうち、1 g の物質質量が最も小さいものはどれか。ただし、原子量は $H=1$ 、 $C=12$ 、 $N=14$ 、 $O=16$ とする。

- ① 酸素 ② 水素 ③ 水 ④ 二酸化炭素 ⑤ 窒素

問7 ホウ素には ^{10}B と ^{11}B の2種類の同位体が存在し、その原子量は 10.8 である。 ^{11}B の存在比 (%) はいくらか。最も適当なものを選べ。

- ① 10 ② 20 ③ 40 ④ 60 ⑤ 80 ⑥ 90

問8 質量パーセント濃度 60% の濃硝酸 (密度 1.36 g/cm^3) を用いて、 2.0 mol/L 硝酸 500 mL を調製したい。必要な濃硝酸の体積 (mL) はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、原子量は $H=1$ 、 $N=14$ 、 $O=16$ とする。

- ① 38 ② 46 ③ 77 ④ 93 ⑤ 154

問9 20°C において質量パーセント濃度 10.0% の硝酸カリウム水溶液 200 g がある。これを加熱して 40°C の飽和溶液をつくるには、あと何 g の硝酸カリウムを溶かせばよいか。最も適当なものを選べ。ただし、硝酸カリウムは水 100 g に、 40°C で 60 g 溶けるものとする。

- ① 40 ② 44 ③ 50 ④ 60 ⑤ 88 ⑥ 100

問10 プロパン C_3H_8 を完全燃焼すると、二酸化炭素と水が生じる。 0.100 mol のプロパンを完全燃焼させるのに必要な酸素の体積 (L) は標準状態でいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、原子量は $H=1.0$ 、 $C=12.0$ 、 $O=16.0$ とする。

- ① 0.896 ② 1.12 ③ 1.57 ④ 2.24
⑤ 8.96 ⑥ 11.2 ⑦ 15.7 ⑧ 22.4

【Ⅲ】 以下の問いに答えよ。

問 11 0.005 mol/L 硫酸の pH はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、硫酸の電離度は 1.0 とする。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6

問 12 酸 A の水溶液を塩基 B の水溶液で過不足なく中和したとき、得られた塩の水溶液の性質として、正しい組合せはどれか。

	酸 A	塩基 B	塩の水溶液の性質
①	HCl	NaOH	酸性
②	HCl	NH ₃	中性
③	HNO ₃	KOH	塩基性
④	H ₂ SO ₄	Cu(OH) ₂	中性
⑤	CH ₃ COOH	NaOH	中性
⑥	CO ₂	NaOH	塩基性

問 13 シュウ酸二水和物 (H₂C₂O₄ · 2H₂O) の結晶 2.52 g を水に溶かし 200 mL とした。この水溶液 10.0 mL をコニカルビーカーに入れ、フェノールフタレイン溶液を加え、濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定したところ、中和点までに 12.5 mL を要した。滴定に用いた水酸化ナト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、分子量は H₂O=18, H₂C₂O₄=90 とする。

- ① 0.016 ② 0.040 ③ 0.16 ④ 0.40 ⑤ 1.6 ⑥ 4.0

問 14 次の化学式のうち、下線で示した原子の酸化数が最も大きいものはどれか。

- ① NO₂ ② O₂ ③ SO₄²⁻ ④ KClO₃ ⑤ Cr₂O₇²⁻ ⑥ MnO₄⁻

問 15 次の記述 (a~d) について、正しいものの組合せはどれか。

- a) 酸化還元反応において、相手の物質を酸化する物質を還元剤という。
b) 過酸化水素は、硫酸酸性水溶液中において過マンガン酸カリウムと反応するとき、還元剤として働く。
c) 臭化カリウム水溶液に塩素を吹きかけると、水溶液の色が無色から赤褐色に変わる。
d) 硫酸亜鉛水溶液に銅板を入れると、銅が溶け出し、亜鉛が析出する。

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

【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 副腎皮質から分泌され、さまざまな器官のタンパク質の異化を引き起こすホルモンは である。 [語群 A]

問 17 血液中のカルシウムイオン濃度を上昇させるホルモンは である。
[語群 A]

問 18 腎臓でのナトリウムイオンの再吸収とカリウムイオンの排出を促進するホルモンは である。 [語群 A]

[語群 A]

- | | | |
|-------------|------------|----------|
| ① 糖質コルチコイド | ② 鉱質コルチコイド | ③ アドレナリン |
| ④ 甲状腺刺激ホルモン | ⑤ 成長ホルモン | ⑥ パラトルモン |
| ⑦ インスリン | ⑧ グルカゴン | ⑨ バソプレシン |

問 19 白血球は、骨髄にある からつくられている。 [語群 B]

問 20 獲得免疫のうち、T 細胞が活性化して感染細胞を攻撃し、病原体を除去する免疫反応を という。 [語群 B]

[語群 B]

- | | | |
|------------|---------|---------|
| ① 赤血球 | ② 血小板 | ③ 造血幹細胞 |
| ④ ヘルパーT 細胞 | ⑤ 炎症 | ⑥ 日和見感染 |
| ⑦ 好中球 | ⑧ 体液性免疫 | ⑨ 細胞性免疫 |

問 21 受精卵が体細胞分裂をする過程で、骨や筋肉など特定の形やはたらきをもった細胞に変化していくことを細胞 という。 [語群 C]

問 22 ある生物の細胞内に他の細胞が取り込まれ、密接な結びつきを保って生活する関係を という。 [語群 C]

[語群 C]

- | | | |
|------|------|------|
| ① 進化 | ② 萎縮 | ③ 発生 |
| ④ 共生 | ⑤ 代謝 | ⑥ 適応 |
| ⑦ 分裂 | ⑧ 分化 | ⑨ 合成 |

【V】 ヒトの血糖濃度を調節するしくみに関する次の文章を読んで、以下の問い（問 23～25）に答えよ。

次の図は、3人の被験者（A～C）の食事による血糖濃度（実線）と血糖濃度を下げるホルモン X 濃度（点線）の変化をあらわしている。グラフの横軸は時間、左縦軸は血糖濃度（mg/100 mL）、右縦軸はホルモン濃度（相対値）である。

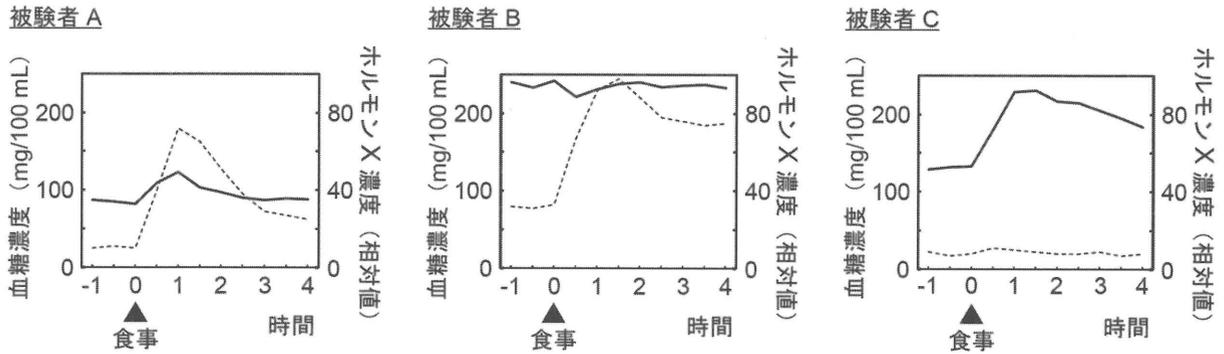


図 食事による血糖濃度とホルモン X 濃度の変化

問 23 ホルモン X とそれを分泌する組織もしくは細胞の正しい組合せを、次の①～⑥のうちから選べ。

	ホルモン X	分泌する組織もしくは細胞
①	アドレナリン	副腎髄質
②	アドレナリン	すい臓 A 細胞
③	インスリン	副腎髄質
④	インスリン	すい臓 B 細胞
⑤	グルカゴン	すい臓 A 細胞
⑥	グルカゴン	すい臓 B 細胞

問 24 ホルモン X のはたらき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) 筋肉で、グルコースの生成を促進する。
- b) 肝臓で、グルコースからグリコーゲンへの合成を促進する。
- c) 血液中のグルコースの筋肉への取り込みを抑制する。

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

問 25 図から考察できることとして適当なもの組合せを，下の①～⑥のうちから選べ。

- a) 被験者 A と被験者 B が健康な人であり，被験者 C が糖尿病の患者である。
- b) 被験者 A が健康な人であり，被験者 B と被験者 C が糖尿病の患者である。
- c) 被験者 A では，ホルモン X は食事によって分泌が促され，血糖濃度が低下するとホルモン X の分泌は抑制される。
- d) 被験者 B にホルモン X を投与すると，血糖濃度が急激に上昇する。
- e) 被験者 C は，ホルモン X が十分に分泌されているにも関わらず，ホルモン X の作用が発現していない。

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

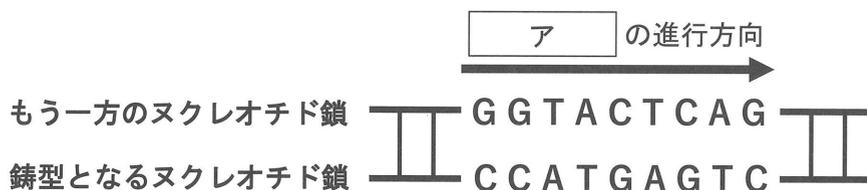
【VI】 遺伝情報とタンパク質の合成に関する次の文章を読んで、以下の問い（問 26～28）に答えよ。

タンパク質は DNA の遺伝情報に従って合成される。タンパク質の合成される順序は、まず DNA の塩基配列が RNA に写し取られる。この過程を **ア** といい、これによってつくられる RNA を mRNA という。次に、mRNA の塩基配列がタンパク質のアミノ酸配列に変換される。この過程を **イ** といい、mRNA の 3 つの塩基の配列により 1 つのアミノ酸が指定される。**イ** は停止を指定する塩基配列（終止コドン）が出現するまで行われ、指定されたアミノ酸が結合していくことによりタンパク質が合成される。

問 26 **ア** ， **イ** に入る語句の組合せとして正しいものを、次の①～⑥から選べ。

	①	②	③	④	⑤	⑥
ア	転写	複製	転写	翻訳	複製	複製
イ	翻訳	翻訳	発現	転写	転写	発現

問 27 下図に示す DNA の塩基配列が **ア** の過程を経た場合、生じる RNA の塩基配列として正しいものを、下の①～⑥のうちから選べ。



- ① GGTACTCAG ② GACTCATGG ③ CCATGAGTC
- ④ CCAUGAGUC ⑤ GGUACUCAG ⑥ CUGAGUACC

問 28 ある生物の DNA の塩基全体でのグアニンの割合が 20%であった場合、他の塩基の割合はどのようになるか。最も適当なものを次の①～⑥のうちから選べ。

- ① アデニン 20%， シトシン 30%， チミン 30%である。
- ② アデニン 20%， シトシン 20%， チミン 30%である。
- ③ アデニン 30%， シトシン 30%， チミン 20%である。
- ④ アデニン 30%， シトシン 20%， チミン 30%である。
- ⑤ シトシンの割合は 20%であるが、アデニンとチミンの割合は不明である。
- ⑥ グアニンの割合だけでは、他の塩基の割合は不明である。