

令和2年度
静岡県立農林環境専門職大学
学校長推薦選抜・特別選抜試験問題

小論文

10:30～11:30

注意事項

- (1) 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
- (2) 「はじめ」の合図の後、受験番号を所定の欄に記入しなさい。
- (3) 試験時間は60分間です。
- (4) 試験中に問題冊子の不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- (5) 解答はすべて解答用紙の所定の欄に、はっきり丁寧に記入しなさい。
- (6) 「やめ」の合図があったら鉛筆を置き、監督者の指示に従いなさい。
- (7) 問題冊子、解答用紙、下書き用紙はいずれも持ち帰ってはいけません。

平成17年から平成27年の間に、日本の農業就業人口は37%減少し、林業従事者数も13%減少した。農林業従事者は高齢化が進み、平成30年の基幹的農業従事者の平均年齢は66.6歳、平成27年の林業従事者では52.4歳である。（データ出典：農林水産省）

一方、農林業の現場では農業用ロボットやドローン、AI、IoTなどを用いたスマート農林業の導入が進みつつある。また、日本茶などの農産物の輸出の増加に見られるように、海外では日本の農産物・林産物が高品質である事も認められつつある。経営面では、農林業以外の企業による農林業参入などにより、大規模経営の組織法人も増加している。

このような状況の中で、あなたが理想と考える農業または林業について、具体例を挙げて800字以内で記述しなさい。

令和2年度
静岡県立農林環境専門職大学
一般選抜試験問題

数学

10:00～11:00

注意事項

- (1) 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
- (2) 「はじめ」の合図の後、受験番号を解答用紙の所定の欄に記入しなさい。
- (3) 試験時間は60分間です。
- (4) 試験中に問題冊子の不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- (5) 解答はすべて解答用紙の所定の欄に、はっきり丁寧に記入しなさい。
- (6) 「やめ」の合図があったら鉛筆を置き、監督者の指示に従いなさい。
- (7) 問題冊子、解答用紙はいずれも持ち帰ってはいけません。

1 次の□にあてはまる最も適当な数あるいは式を解答欄に記せ.

(1) $a = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{3}}{\sqrt{7} + \sqrt{3}}$ のとき, $a + \frac{1}{a} = \square$ ア

(2) $(1+x)(1+2x)(1+3x)(1+4x)$ を展開した式を $a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4$ とするとき (a, b, c, d, e は実数),

$b = \square$ イ

(3) $6x^2 + 23xy - 18y^2$ を因数分解すると □ ウ

(4) 方程式 $|x - 3| = 5x + 1$ の解は □ エ

(5) 2 つの 2 次方程式

$$x^2 + 2ax - a = 0, \quad x^2 + x - 2a = 0$$

の少なくとも 1 つが実数解をもつような定数 a の値の範囲は □ オ

2 次の□にあてはまる最も適当な数あるいは式を解答欄に記せ.

(1) 2 次関数 $y = x^2 + 2x - 3$ のグラフを x 軸方向に -2 , y 軸方向に 3 だけ平行移動した放物線を

C とする. C をグラフとする 2 次関数を $y = ax^2 + bx + c$ の形に表すと, $y = \square$ カ

(2) $a > 0$ とする. 2 次関数 $y = x^2 - 4ax + 2a^2$ のグラフの頂点を A , x 軸との交点を B, C とし

て, 三角形 ABC が正三角形であるとき, a の値は □ キ

(3) 実数 t に対して $\frac{a}{3} = \frac{b-5}{4} = \frac{c+1}{5} = t$ であるとき, $a^2 + b^2 + c^2$ を最小にする t の値は □ ク

(4) 100 以下の正の整数のうち, 3 または 4 で割り切れるものの個数は □ ケ

(5) 袋 A に赤玉が 2 個と白玉が 4 個, 袋 B に赤玉が 1 個と白玉が 2 個入っている.

袋 A から 2 個, 袋 B から 1 個玉を取り出すとき, 取り出したすべての玉の色が同じである確率は □ コ

3 次の にあてはまる最も適当な数を解答欄に記せ.

三角形 ABC があって、その 3 辺の長さは

$$AB = 7, \quad BC = 8, \quad CA = 3 \quad \text{である.}$$

この三角形において $\cos A =$ サ である.

また、その外接円の半径を R 、面積を S とすると

$$R = \text{シ} \quad , \quad S = \text{ス} \quad \text{である.}$$

次に、三角形 ABC の外接円上に点 P をとる. ただし、 P は A, B, C とは一致しない点であり、直線 BC に関して A と反対の側にあるとする.

四角形 $ABPC$ の面積を T とする. T は P の位置によって変化し

PC が最大になるとき、 $T =$ セ である.

また(T の最大値) = ソ である.

4 次の にあてはまる最も適当な数を解答欄に記せ.

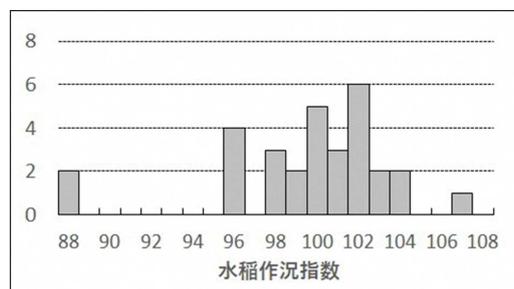
右のヒストグラムは、ある県の水稲の作況指数を 30 年間にわたって調べた結果である.

注. 「作況指数」は、平年を 100 としてその年の農作物の作柄を表した指数で、値は整数とする.

このデータで、作況指数の平均値 \bar{x} 、標準偏差 s は

$$\bar{x} = 99.6, \quad s = 4.0$$

である (s は小数第 2 位を四捨五入した値).



(1) 作況指数の中央値を a 、最頻値を b とする. 下の選択肢のうち、正しいものの番号は

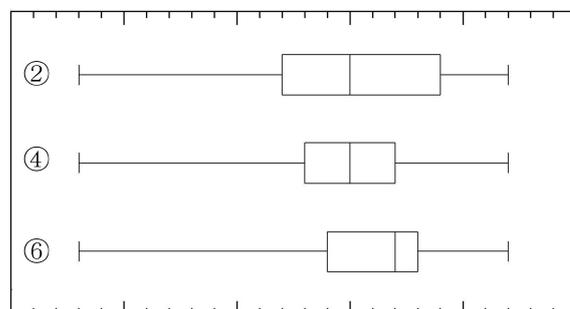
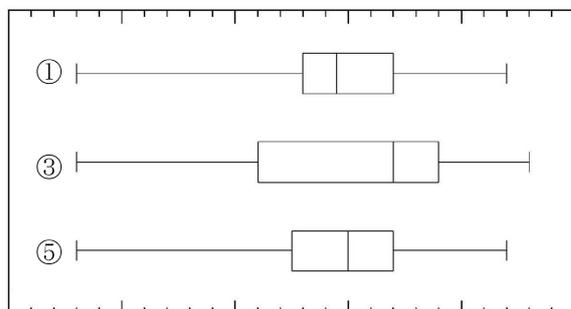
である.

< 選択肢 >

① $\bar{x} < a < b$ ② $\bar{x} < b < a$ ③ $a < \bar{x} < b$

④ $b < \bar{x} < a$ ⑤ $a < b < \bar{x}$ ⑥ $b < a < \bar{x}$

(2) 下の 6 つの箱ひげ図のうち、この作況指数の箱ひげ図として正しいものの番号は である.



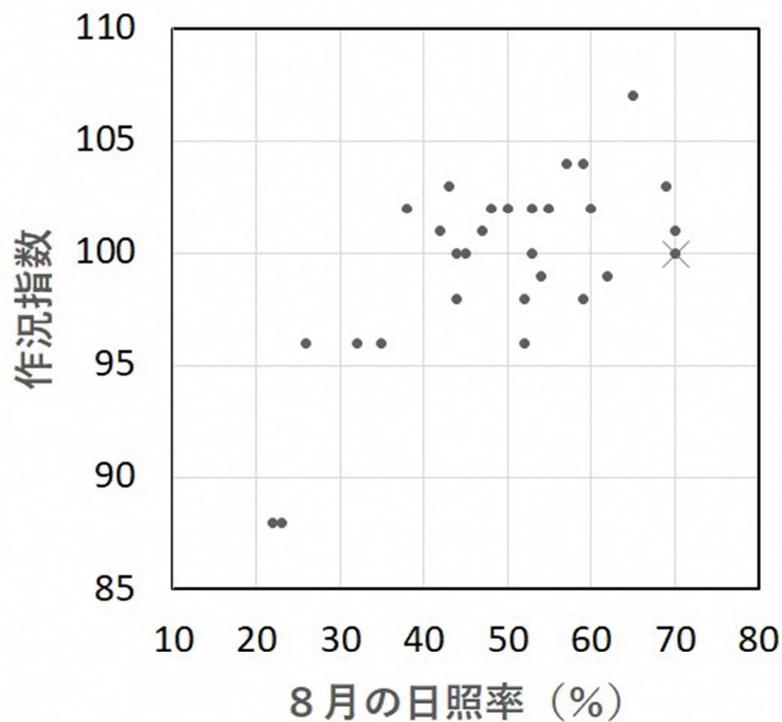
85 90 95 100 105 110 85 90 95 100 105 110

(3) この作況指数のデータ x_1, x_2, \dots, x_{30} において

$$\frac{|x_i - \bar{x}|}{s} > 2 \quad (i=1, 2, 3, \dots, 30)$$

を満たす x_i を外れ値とする. このとき、外れ値は 個あり、外れ値を除外したデータにおいて、作況指数の平均値を小数第 2 位を四捨五入して求めると となる.

(4) この作況指数のデータを、同地域の対応する年度の8月の日照率に対して図示したものが、右の散布図である(グラフ中の×は、2点が重なっていることを示す)。この2つの量の相関係数は0.67である。30年間の日照率と作況指数に関して述べている下の選択肢のうち、正しいとはいえないものの番号は である。



< 選択肢 >

- ① 日照率の範囲は50より小さい。
- ② 日照率の中央値は50より大きい。
- ③ 日照率が50を超えた年の半数以上では、作況指数は100以上である。
- ④ 日照率が60を超えても作況指数が100を超えないことがある。
- ⑤ 作況指数が大きいのは、日照率が大きいときである。
- ⑥ 日照率が大きくなると作況指数も大きくなる傾向にある。

令和 2 年度
静岡県立農林環境専門職大学
一般選抜試験問題

理科

11 : 20 ~ 12 : 20

注意事項

- (1) 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
- (2) 出題科目、ページ及び選択方法は下表のとおりです。

出題科目	ページ	選択方法
生物基礎・生物	1～15	左の2科目のうちから、1科目を選択し、解答しなさい。
化学基礎・化学	16～26	

- (3) 「はじめ」の合図の後、受験番号を解答用紙の所定の欄に記入しなさい。
- (4) 試験時間は60分間です。
- (5) 試験中に問題冊子の不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- (6) 解答はすべて解答用紙の所定の欄に、はっきり丁寧に記入しなさい。
- (7) 「やめ」の合図があったら鉛筆を置き、監督者の指示に従いなさい。
- (8) 問題冊子、解答用紙はいずれも持ち帰ってはいけません。

【生物基礎・生物】問題

1 次の文章を読み、下の問いに答えよ。

生物のからだのなかで代謝を進行させるために、^㉑酵素のはたらきは欠かせない。植物細胞の場合、代謝のうち、同化の場として葉緑体、異化の場としてミトコンドリアがある。

葉緑体では、図1に示したカルビン・ベンソン回路において、二酸化炭素がATPや^㉒還元型補酵素を消費しながら固定される。また、土壌から吸収した無機窒素化合物から^㉓有機窒素化合物を合成するような窒素同化も主に葉緑体で進む。

細胞質基質で進行する代謝系の産物である「ア」を、ミトコンドリアの「イ」において順次、完全酸化していく過程で、電子伝達系に必要な還元型補酵素が供給される。この還元型補酵素を利用したATP合成のしくみを模式的に示したものが、図2である。この過程では、生体膜を介した水素イオンの濃度勾配が形成されることが重要である。

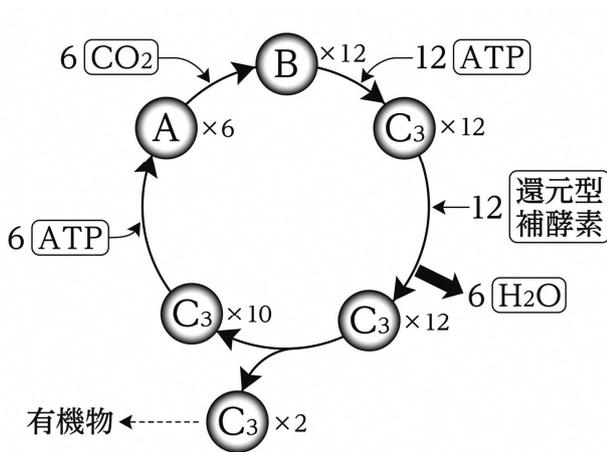


図1

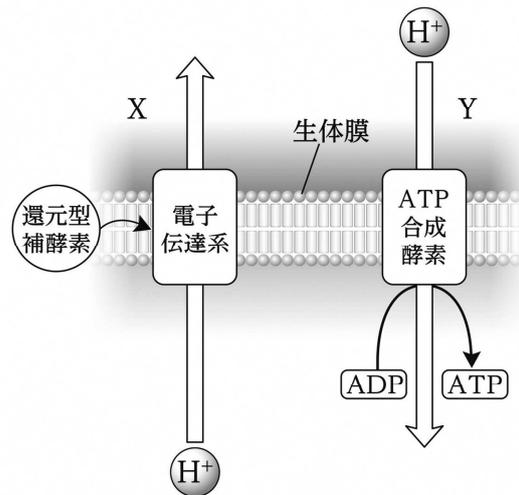


図2

問1 上の文章中の「ア」, 「イ」に入る語として最も適当なものを、それぞれ答えよ。なお, 「ア」には物質の具体的な名称, 「イ」にはミトコンドリア内の部位の名称が入る。

問2 下線部(a)の酵素のはたらきについて、酵素濃度が一定の条件で、反応時間と生成物量の関係を示したものが、図3である。酵素は触媒としてはたらくとき、必ず基質といったん結合し、酵素—基質複合体を形成する必要がある。酵素反応溶液中に最も多量の酵素—基質複合体が存在しているのは、いずれの時点か。最も適当なものを、図3中の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。

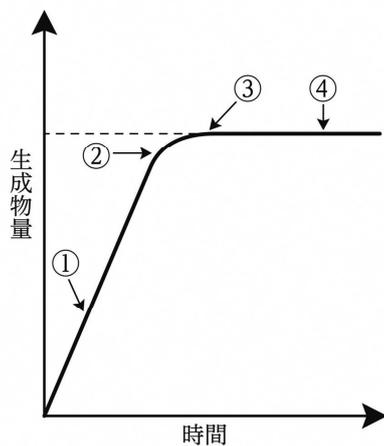


図3

問3 図1中の物質Aに二酸化炭素が結合し、物質Bが合成される。物質Aの名称と、物質A1分子当たりの炭素原子の数の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、番号で答えよ。

	物質Aの名称	物質A1分子当たりの炭素原子の数
①	リブローズビスリン酸	3
②	リブローズビスリン酸	5
③	リブローズビスリン酸	6
④	ホスホグリセリン酸	3
⑤	ホスホグリセリン酸	5
⑥	ホスホグリセリン酸	6

問4 下線部(b)の還元型補酵素の名称を、下の語群から1つ選べ。

語群： NAD^+ NADH FAD FADH_2 NADP^+ NADPH

問5 下線部(c)について、次の物質のうち、有機窒素化合物であるものを、下の語群から3つ選べ。

語群： カタラーゼ RNA クロロフィル オキサロ酢酸 エタノール

問6 図2中の水素イオンの移動に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① Xは受動輸送だが、Yは受動輸送ではない。
- ② Xは受動輸送でないが、Yは受動輸送である。
- ③ X, Yのいずれも受動輸送である。
- ④ X, Yのいずれも受動輸送でない。

2 次の文章 (A・B) を読み、下の問いに答えよ。

A

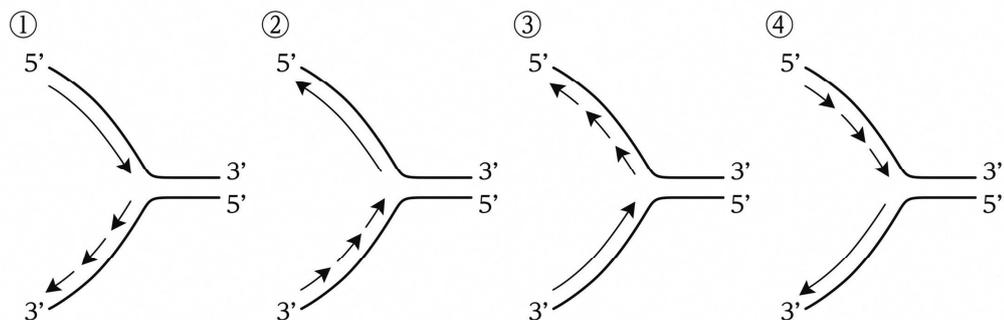
DNAは[ア]という方法によって複製される。DNAの2本のヌクレオチド鎖がほどかれ、2本のヌクレオチド鎖それぞれを鋳型として新生鎖が合成されていく。新生鎖の合成では[イ]という酵素によって、鋳型鎖に相補的なヌクレオチド鎖が伸長されていく。2本の新生鎖のうち、(a)一方は連続的に合成されるが、他方は不連続に合成される。不連続に合成される鎖では、複数の(b)短いDNA断片が合成されていくが、最終的にDNAリガーゼという酵素によってつながれる。

問1 [ア]，[イ]に入る語として最も適当なものを、それぞれ答えよ。

問2 下線部(a)について、以下の(1)，(2)に答えよ。

(1) 連続的に合成される鎖の名称を答えよ。

(2) ヌクレオチド鎖には方向性があり、リン酸側を5'末端、糖側を3'末端という。DNAは、2本のヌクレオチド鎖が互いに逆方向に並んで2重らせん構造をとっている。DNA複製の様子を示す図として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。ただし、矢印は新生鎖を、矢印の向きはDNAの合成方向を示している。また、長い矢印は連続的に合成される鎖を、短い矢印は不連続に合成される鎖を示している。



問3 下線部(b)について、この短いDNA断片の名称を答えよ。

B

DNA の遺伝情報は、塩基配列に保持されている。遺伝子発現とは一般に、転写と翻訳により DNA の遺伝情報をもとにタンパク質が合成される過程である。真核生物の転写では、DNA の塩基配列をもとに RNA が合成される。このとき、DNA の 2 本鎖のうち一方の鎖の塩基配列に相補的な塩基をもつ mRNA 前駆体が作られる。その後、この mRNA 前駆体から [ウ] が(c)スプライシングによって除かれて [エ] だけからなる mRNA になる。核から細胞質に出た mRNA にはリボソームが結合し、翻訳が行われる。翻訳では、mRNA のコドンに対応するアミノ酸が、tRNA によって運ばれてつながれることでタンパク質が合成されていく。

問4 [ウ], [エ] に入る語として最も適当なものを、それぞれ答えよ。

問5 下線部(c)について、スプライシングでは、一部の [エ] も除かれることで多様な mRNA が生じることがある。このようなスプライシングを何というか、答えよ。

問6 次の塩基配列は、あるタンパク質の遺伝子の mRNA の一部を示したもので、開始コドンが含まれている。開始コドンが指定するアミノ酸を 1 番目とすると、下の遺伝暗号表を用いて 3 番目と 5 番目のコドンが指定するアミノ酸の名称を答えよ。

5' — UCGCAUGCGACGGCACCAUCCACGAUUAUA ···· — 3'

		コドンの 2 番目の塩基												
		ウラシル (U)		シトシン (C)		アデニン (A)		グアニン (G)						
コドンの 1 番目の塩基	U	UUU	フェニルアラニン	UCU	セリン	UAU	チロシン	UGU	システイン	U	コドンの 3 番目の塩基			
		UUC		UCC			UAC		UGC			C		
		UUA	ロイシン	UCA			UAA	終止コドン	UGA	終止コドン		A		
		UUG		UCG			UAG		UGG	トリプトファン		G		
	C	CUU	ロイシン	CCU	プロリン	CAU	ヒスチジン	CGU	アルギニン	U				
		CUC				CCC		CAC				CGC		C
		CUA				CCA		CAA		グルタミン		CGA		A
		CUG				CCG		CAG				CGG		G
	A	AUU	イソロイシン	ACU	トレオニン	AAU	アスパラギン	AGU	セリン	U				
		AUC				ACC		AAC		AGC			C	
		AUA				ACA		AAA	リシン	AGA		アルギニン	A	
		AUG		メチオニン(開始)		ACG		AAG		AGG			G	
	G	GUU	バリン	GCU	アラニン	GAU	アスパラギン酸	GGU	グリシン	U				
		GUC				GCC		GAC				GGC		C
		GUA				GCA		GAA		グルタミン酸		GGA		A
		GUG				GCG		GAG				GGG		G

3 次の文章を読み、下の問いに答えよ。

被子植物では、おしべの花粉とめしべの胚のうで配偶子がつくられる。おしべの葯の中では花粉母細胞から生じた花粉四分子のそれぞれの細胞が花粉となる。花粉は、大きな花粉管細胞と小さなアからなる。花粉がめしべの柱頭につくと発芽して花粉管となり、花粉管の中でアが体細胞分裂を行って2個の精細胞となる。一方、めしべの胚珠の中では、イが減数分裂を行って胚のう細胞がつくられる。胚のう細胞では核分裂が3回連続して起こり、(a)8個の核をもつ胚のうとなる。胚のうは、1個の卵細胞と2個の助細胞、3個の反足細胞、2個の核をもつ大きな1個の中央細胞からなる。

花粉管が胚のうへ伸びていくしくみを調べるために次のような実験を行った。

実験 胚のうの一部が珠皮から外部に露出したトレニアという植物を用いて、レーザー照射によって胚のうの細胞を1個破壊し、花粉管の誘引頻度(%)を調べた。その結果を表1に示す。

表1

卵細胞	中央細胞	助細胞	誘引頻度
+	+	+	98%
-	+	+	94%
+	-	+	100%
+	+	-	71%

+: レーザー照射なし - : レーザー照射で破壊

問1 ア, イに入る語として最も適当なものを、それぞれ答えよ。

問2 下線部(a)について、胚のう内の8個の核の遺伝情報に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① 卵細胞の核は、助細胞の核とは異なる遺伝情報をもつ。
- ② 卵細胞の核は、反足細胞の核とは異なる遺伝情報をもつ。
- ③ 卵細胞の核は、中央細胞の核とは異なる遺伝情報をもつ。
- ④ 8個の核は、すべて異なる遺伝情報をもつ。
- ⑤ 8個の核は、すべて同じ遺伝情報をもつ。

問3 表1から、花粉管を誘引していると推定される細胞の名称を1つ答えよ。

問4 問3で解答した細胞が花粉管を誘引することを確認するために追加して行う実験として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① 卵細胞と中央細胞をともに破壊する。
- ② 卵細胞と助細胞をともに破壊する。
- ③ 助細胞と中央細胞をともに破壊する。
- ④ 2個の助細胞をともに破壊する。
- ⑤ 卵細胞，中央細胞，助細胞をすべて破壊する。

問5 被子植物では、花粉管が運んだ精細胞2個それぞれが胚のう内で受精する。このような受精様式の名称を答えよ。

B

ショウジョウバエの卵には、(b)母親の体内で卵形成中に合成された **mRNA** やタンパク質が局在している。これらの物質は、受精後の初期発生ではたらく重要な因子である。ショウジョウバエの卵の前端には 遺伝子の **mRNA** が局在しており、受精後に翻訳されてタンパク質となり、胚内に拡散して濃度勾配を形成する。この濃度勾配が位置情報となり、からだの前後軸がつくられていく。

問6 下線部(b)に関して、母親の体内で卵形成中に合成された **mRNA** やタンパク質としてカエルなどの両生類の卵の植物極付近の表層に局在し、精子進入後に表層回転により赤道面付近に移動するタンパク質の名称を、下の語群から1つ選べ。

語群： ナノス ノーダル ペアルール ギャップ ディシェベルド

問7 に入る最も適当な遺伝子の名称を答えよ。

4 次の文章を読み、下の問いに答えよ。

動物は、光や音などの外界からの刺激を受容器で受け取り、効果器がその刺激に応じた反応を起こす。動物のからだの構造が複雑になると、受容器と効果器の間に情報を伝える神経系が発達している。

問1 表1は受容器が受け取る適刺激と受容器をまとめたもの(皮膚感覚は省略してある)である。前庭が入るのは表1中の(ア)～(カ)のどれか答えよ。

表1

適刺激	受容器
光	眼の(ア)
音	耳の(イ)
からだの傾き	耳の(ウ)
からだの回転	耳の(エ)
液体中の化学物質	舌の(オ)
気体中の化学物質	鼻の(カ)

問2 図1はヒトの網膜の2種類の視細胞の分布を示したものである。図1は一方の眼の水平断面を上側から見たものである。なお、図1中のcには視細胞が存在しない。以下の(1)～(3)に答えよ。

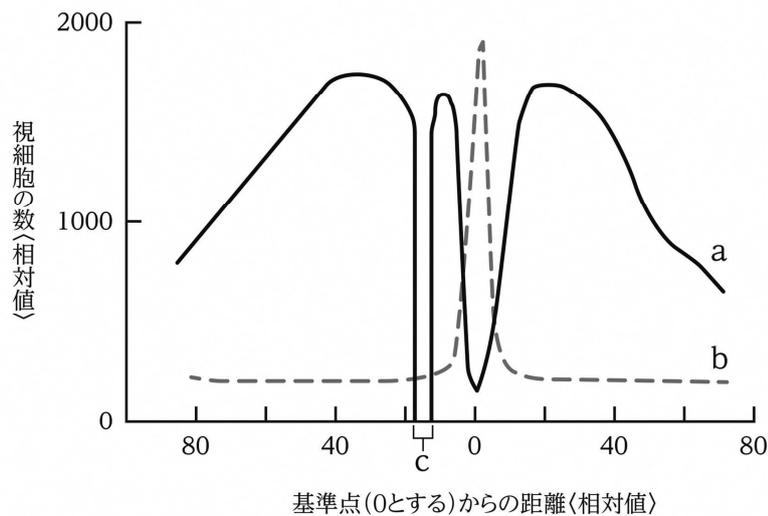


図1

- (1) 図1は左右の眼のいずれか一方の図を示したものである。どちらの眼か答えよ。
- (2) aとbの視細胞のうち、錐体細胞はどちらか。aまたはbで答えよ。
- (3) bの視細胞が集中している網膜の中心部(図1の基準点)の名称を答えよ。

問3 次の①～⑤の文はヒトの効果器に関する記述である。それぞれの下線部のうち誤りのあるものを1つ選び、正しい語句を答えよ。答えは誤りの番号と、訂正した語句の順に示せ。

- ① 胃や腸などの筋肉の消化運動は交感神経の作用で促進される。
- ② 骨格筋は筋繊維という多核の細長い細胞が集まったものである。
- ③ 骨格筋は運動ニューロンの末端から分泌されたアセチルコリンを受容すると、収縮がおこる。
- ④ 骨格筋の収縮において、筋小胞体から放出されたカルシウムイオンがトロポニンに結合すると、収縮がおこる。
- ⑤ 筋肉以外では、内分泌腺や外分泌腺も効果器である。

問4 ニューロンの一部に刺激を与えると図2のような膜電位(膜外に対する膜内の電位)の変化が記録される。

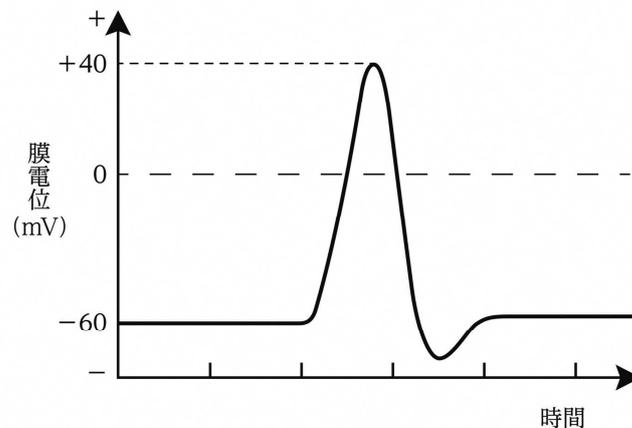


図2

- (1) 図2の横軸の時間の単位を答えよ。
- (2) 膜電位が -60mV のときにニューロンの細胞膜での透過性の高い陽イオンは何か、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① K^+ ② Na^+ ③ Ca^{2+} ④ Mg^{2+}

問5 大脳が関与せず、無意識に起こる反応を反射といい、刺激を受容して反応が起こるまでの経路は反射弓とよばれる。

(1) 光の明るさにより瞳孔の大きさが変化する反射の中枢の名称として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① 脊髄 ② 間脳 ③ 中脳 ④ 小脳 ⑤ 延髄

(2) 図3は膝蓋腱（しつがいけん）反射の反射弓を示す模式図（矢印は興奮が伝わる向きを示す）である。膝蓋腱反射は、膝をたたくと思わず足をはねあげる反応のことで、大腿（太もも）の伸筋が収縮することによって起こる。図3中の神経Aの名称を答えよ。

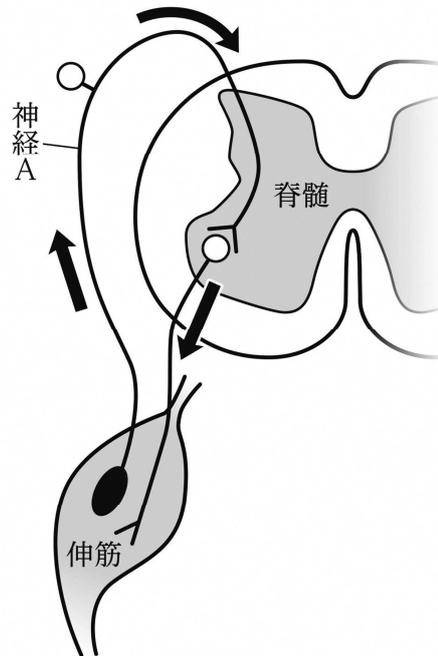


図3

5 次の文章を読み、下の問いに答えよ。

動物に比較して、植物は刺激に対する応答が乏しいように感じるかもしれない。しかし、動物のように好適な生活場所を求め移動することができない植物は、その場所に応じた(a)受光体勢や(b)水や無機塩類の高い吸収効率を実現するために、あるいは(c)乾燥や(d)温度変化、(e)昆虫からの食害や病原体への抵抗性を示すために、巧妙なしくみをもち合わせている。

問1 下線部(a)に関して、マカラスムギの幼葉鞘が光の照射方向に屈曲する様子を図1に示す。

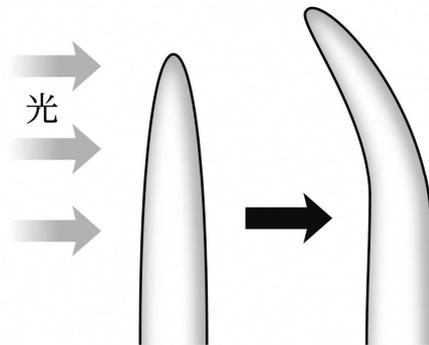


図1

- (1) 図1に示すような、植物の性質を何とよぶか、屈曲の方向も考慮して答えよ。
- (2) この現象に最も深くかかわっている光受容体の名称と、その光受容体がよく吸収する光の色をそれぞれ答えよ。

問2 下線部(b)のためのしくみとして、図2のように地面に水平に置かれた根は下側に向かって屈曲する反応を示す。図2中の矢印で示されるものは、この現象に深くかかわる植物ホルモンの移動である。この植物ホルモンの名称を答えよ。

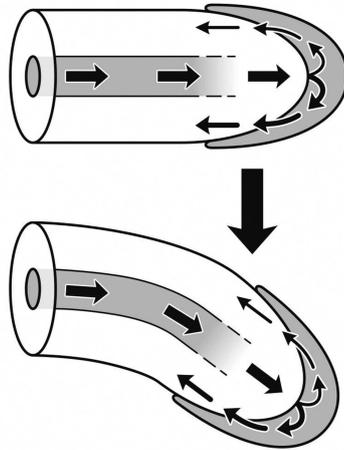


図2

問3 下線部(c)のような乾燥ストレスが植物にかかった場合、アブシシン酸の合成量が増加する。アブシシン酸が示す作用についての記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① 孔辺細胞の膨圧が上昇し、気孔が開く。
- ② 孔辺細胞の膨圧が上昇し、気孔が閉鎖する。
- ③ 孔辺細胞の膨圧が下降し、気孔が開く。
- ④ 孔辺細胞の膨圧が下降し、気孔が閉鎖する。

問4 下線部(d)のような温度ストレスのうち、急激な温度上昇の際には熱ショックタンパク質とよばれる特殊なタンパク質が合成される。このタンパク質は、酵素などの他のタンパク質の立体構造の維持に重要な役割を果たす。このようなタンパク質は、一般に何とよばれるか、最も適当な語を、下の語群から1つ選べ。

語群：フロリゲン シャペロン アルブミン リプレッサー

問5 下線部(e)の昆虫からの食害への抵抗性に深く関与する植物ホルモンは何か。最も適当な語を、下の語群から1つ選べ。

語群：ブラシノステロイド サイトカイニン ジベレリン ジャスモン酸

6 次の文章を読み、下の問いに答えよ。

同じ生息地にすむ同一種の生物個体からなる集団を個体群という。個体群のサイズ（個体数）や個体群密度は、個体群の構造を知る上で重要な情報となる。個体数の推定に用いられることの多い方法としては、(a)標識再捕法や区画法が挙げられる。標識再捕法は(b)バッタやフナなど、動きまわる動物に適し、区画法はミミズやフジツボなど移動性の低い動物に用いられる。個体群は(c)大きくなる場合も、(d)小さくなる場合も、また安定に保たれる場合もある。安定な個体群では、ある時点における個体群の年齢構成を知ることができれば、それに基づいて(e)生命表を作り、生存曲線を描くことができる。

問1 下線部(a)について、全個体数を N 、最初に標識した個体の数を M 、2回目に捕獲された個体数を n 、そのうち標識がついていた個体の数を m とするとき、 N を導く式として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。

① $\frac{mn}{M}$ ② $\frac{Mm}{n}$ ③ $\frac{Mn}{m}$ ④ $\frac{m}{Mn}$

問2 下線部(b)に関する記述としてあてはまるものを、次の①～⑤のうちから3つ選び、番号で答えよ。

- ① 原口が口になる。
- ② 放射相称のからだのつくりをもつ。
- ③ 二胚葉動物に含まれる。
- ④ 脱皮動物に含まれる。
- ⑤ はしご状神経系をもつ。

問3 下線部(c)に関して、個体群を構成する個体数の増加には上限があると考えられている。この上限を何というか、答えよ。

問4 下線部(d)に関して、個体群が小さくなると、血縁が近い個体どうしで有性生殖が行われる機会が多くなり、この結果、繁殖能力や生存能力の低下を引き起こす場合がある。この現象を示す語として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① 遺伝的浮動 ② 近交弱勢 ③ 自家不和合 ④ 生殖的隔離 ⑤ 相変異

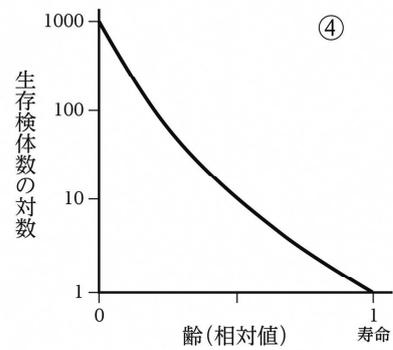
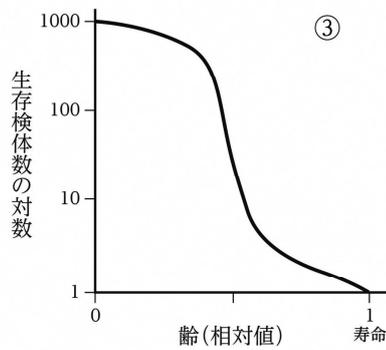
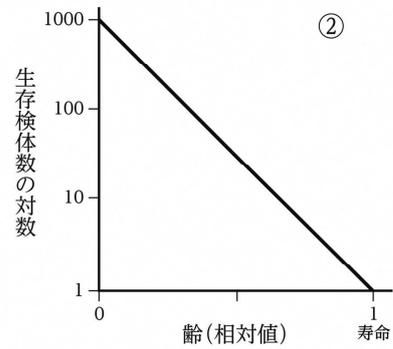
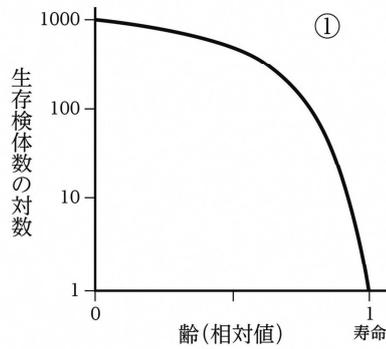
問5 下線部(e)に関して、以下の(1)～(3)に答えよ。

(1) 次の表1は、一生を1年間で終える仮想的な動物の生命表である。表の(ア)にあてはまる数値を答えよ。ただし、小数点以下は四捨五入して、整数で答えること。

表1

月齢	はじめの生存数	月間死亡率(%)
0	1000	74
1	260	72
2	73	(ア)
3	29	45
4	16	28
5	11	12
6	10	10
7	9	11
8	8	13
9	7	0
10	7	14
11	6	17
12	5	

(2) 表1の動物の生存曲線は、どのような形になるか。次の図①～④のうちから最も適当なものを1つ選び、番号で答えよ。



(3) 表1の動物の個体群の個体数は、次世代でも増減が見られなかったとすると、1個体の雌はおよそ何個の卵を産むか。次の①～⑥のうちから最も適当なものを1つ選び、番号で答えよ。なお、表1の動物は、月齢12のはじめに1回だけ繁殖し、誕生する子の性比は、雄：雌＝1：1で、死亡率にも雌雄の違いはないとする。

- ① 100 ② 250 ③ 400 ④ 750 ⑤ 1000 ⑥ 1200

【化学基礎・化学】問題

必要があれば，原子量は次の値を使いなさい。

H 1.0 O 16.0 S 32.0 Cu 64.0

1 次の問1～問4に答えよ。

問1 次の(1)～(3)に当てはまるものを，それぞれの解答群の①～⑤のうちから1つずつ選び，番号で答えよ。

(1) 第1イオン化エネルギーが最も小さい原子

① H ② Li ③ N ④ O ⑤ F

(2) 共有結合の結晶をつくるもの

① SiO₂ ② H₂S ③ HCl ④ SO₃ ⑤ CaO

(3) 無極性分子であるもの

① HBr ② H₂O ③ NH₃ ④ CO₂ ⑤ CH₃Cl

問2 身のまわりの物質に関する記述のうち，化学反応が**関与していないもの**を，次の①～④のうちから1つ選び，番号で答えよ。

- ① 発泡入浴剤をお湯に入れたら気体が発生した。
- ② 石灰乾燥剤に少量の水を加えたら発熱した。
- ③ ペットボトルに入っている水を凍らせたら体積が膨張した。
- ④ 水で希釈したうがい薬に，レモン果汁を加えたらうがい薬の褐色が無色になった。

問3 塩化ナトリウムの結晶は，ナトリウムイオンと塩化物イオンが図1のように配列した立方体の単位格子をもつ。

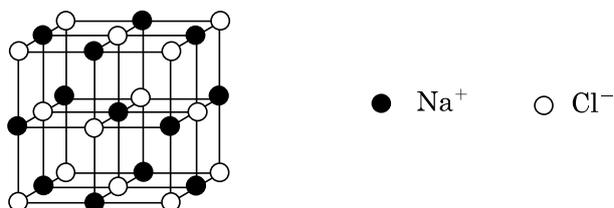


図1

塩化ナトリウムの結晶格子に関する記述として**誤りを含むもの**を、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① ナトリウムイオンと塩化物イオンは静電的な力で結合している。
- ② 結晶中の塩化物イオンどうしは面心立方格子と同じ配置をとっているが、ナトリウムイオンどうしは面心立方格子と異なる配置をとっている。
- ③ 単位格子に含まれるナトリウムイオンの数は4個である。
- ④ 1個の塩化物イオンのまわりに6個のナトリウムイオンが隣接している。

問4 8.0 g の酸化銅(Ⅱ)CuO を十分な量の水素で還元したところ、酸化銅(Ⅱ)のすべてが銅Cuに変化した。得られた銅の質量は何gか。有効数字2桁で求めよ。

2 次の問1～問4に答えよ。

問1 図1は様々な温度と圧力のもとで、水がどのような状態になるかを表した図である。ここで、領域Ⅰ、Ⅱ、Ⅲは固体、液体、気体のいずれかの状態を表す。この図に関する記述として**誤りを含むもの**を、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。

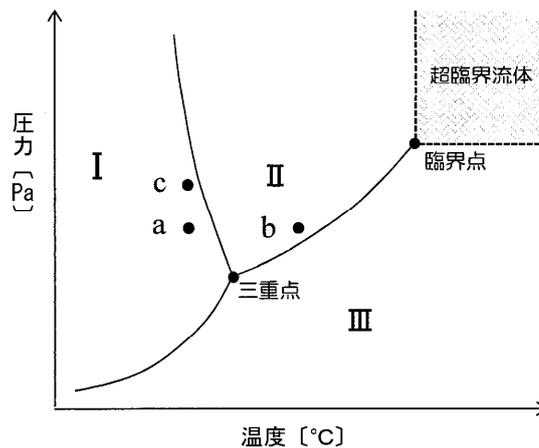


図1

- ① a点にある水を温度一定で圧力を下げていくと、やがて昇華する。
- ② b点にある水を圧力一定で温度を上げていくと、やがて蒸発する。
- ③ a点またはc点から圧力一定で温度を上げていくとき、融解が起こる温度と沸騰が起こる温度は、いずれもc点の場合の方がa点の場合より高い。
- ④ 臨界点より高温・高圧の状態にある水は、液体でも気体でもない。

問2 ピストン付の密閉容器に窒素と少量の水だけを入れて 60°C に保ったところ、水はすべて気体になり容器内の圧力は $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ になった。このときの容器の容積を $V \text{ [L]}$ とする。圧力一定で温度を上げていくと、シャルルの法則にしたがって絶対温度に して体積が変化した。一方、温度一定 (60°C) で圧縮していくと、ボイルの法則にしたがって体積に して圧力が変化した。さらに圧縮していくと、容器の容積が $\frac{1}{2} V \text{ [L]}$ になったところでちょうど水蒸気が液化しはじめた。

- (1) 文中の空欄 と に当てはまる語句の組合せとして正しいものを、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。

	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>
①	比例	比例
②	比例	反比例
③	反比例	比例
④	反比例	反比例

- (2) はじめに容器に入れた窒素と水の物質量の比を、次の形式で表したとき、a に当てはまる整数値を答えよ。ただし、60°Cにおける水の蒸気圧は 0.20×10^5 Pa とする。

窒素：水 = : 1

問3 硝酸カリウムの水に対する溶解度は、温度とともに大きく変化する。この性質を利用すると、硝酸カリウムを含む混合水溶液から硝酸カリウムを分離することができる。

- (1) 下線部のように、温度による溶解度の差を利用する分離操作を何というか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

① ろ過 ② 抽出 ③ 蒸留 ④ クロマトグラフィー ⑤ 再結晶

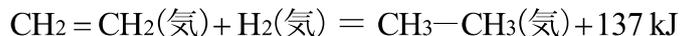
- (2) 50°Cの硝酸カリウムの飽和水溶液 100 g を 10°Cまで冷却したとき、析出する硝酸カリウムの質量は何 g か。求めた数値を小数第1位で四捨五入して、整数で答えよ。ただし、硝酸カリウムは、水 100 g 当たり、10°Cで 20 g、50°Cで 85 g まで溶ける。

問4 コロイド溶液に関する記述として下線部に**誤りを含むもの**を、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① コロイド粒子は、小さな分子やイオンに比べてかなり大きい。そのため、小さな分子やイオンが混じっているコロイド溶液を、ろ紙を用いてろ過することにより精製することができる。
- ② 疎水コロイドの溶液に少量の電解質を加えると、沈殿が生じる。この現象を凝析という。
- ③ 水酸化鉄(III)のコロイド溶液に直流電圧をかけると、コロイド粒子が陰極へ移動する。これはコロイド粒子が正の電荷を帯びているからである。
- ④ セッケンのある濃度以上で水に溶かすと、セッケンのイオンどうしが集まってコロイド粒子をつくる。このコロイドを会合コロイドという。
- ⑤ コロイド溶液を限外顕微鏡で観察すると、コロイド粒子が不規則に動くのが見える。これをブラウン運動という。

3 次の問1～問4に答えよ。

問1 エチレン $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ と水素 H_2 が反応してエタン $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ が生成する反応の熱化学方程式は、次のように表される。



上式と、以下の表1に示す結合エネルギー [kJ/mol] および図1のエネルギー図を用いて、炭素間二重結合(C=C)の結合エネルギー x [kJ/mol] を求めたい。これに関して、下の問い(1)、(2)に答えよ。

表1

結合	C—C	C—H	H—H
結合エネルギー [kJ/mol]	330	416	436

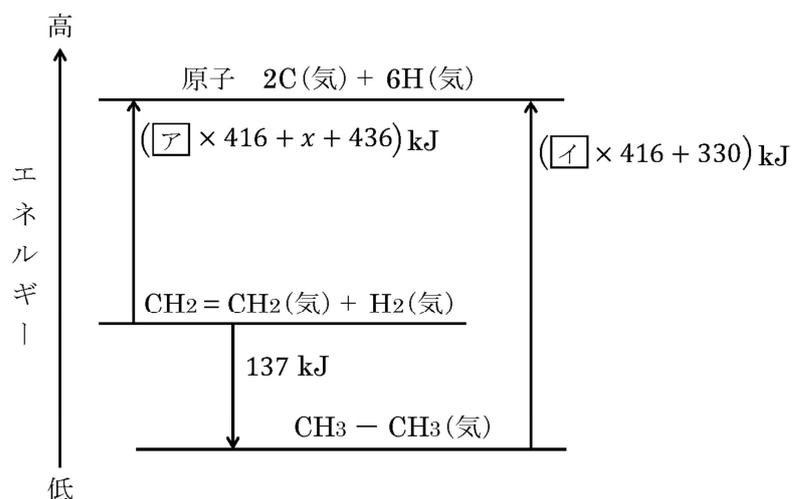


図1

(1) 図1中の「ア」, 「イ」に当てはまる数(整数)を、それぞれ答えよ。

(2) 図1より x [kJ/mol] を求めて、整数値で答えよ。

問2 反応式中の下線部の物質が還元剤としてはたらいっているものを、次の化学反応①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。



問3 鉛蓄電池に関する記述として**誤りを含むもの**を、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。

- ① 電解液に希硫酸を用いる。
- ② 充電によって繰り返し使える電池である。
- ③ 正極に PbO_2 、負極に Pb を用いる。
- ④ 放電すると、両極とも質量が減少する。
- ⑤ 一般の自動車用電源（バッテリー）などに使われる。

問4 両極に白金電極を用い、硝酸銀 AgNO_3 水溶液を電気分解したところ、陰極と陽極で次の変化が起こり、陰極で銀 Ag が 0.060 mol 析出した。



このとき、陽極で発生した酸素 O_2 の物質量は何 mol か。有効数字2桁で求め、その数値を次の形式で表すとき、 $a \sim c$ に当てはまる1桁の整数をそれぞれ答えよ。

$$\boxed{a} . \boxed{b} \times 10^{-\boxed{c}} \text{ mol}$$

4 次の問1～問5に答えよ。

問1 $A+B \rightarrow 2C$ で表される気体反応がある。容積 1.0 L の真空容器に A と B を 1.0 mol ずつ入れたところ、A と B はいずれも 2 分後に 0.80 mol になった。反応開始から 2 分後までの間における C の平均生成速度は何 mol/(L・分)か。有効数字 2 桁で求め、その数値を次の形式で表すとき、a ～ c に当てはまる 1 桁の整数をそれぞれ答えよ。

$$\boxed{a}.\boxed{b}\times 10^{-\boxed{c}} \text{ mol/(L}\cdot\text{分)}$$

問2 気体の N_2O_4 と NO_2 が平衡状態 ($N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$) にある。この状態に関する記述として正しいものを、次の①～④のうちから **2つ選び**、それぞれ番号で答えよ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① 正反応と逆反応が、いずれも完全に停止している。
- ② N_2O_4 と NO_2 の分圧が、それぞれ一定になっている。
- ③ NO_2 が N_2O_4 から生じる速さと、 NO_2 が N_2O_4 に変化する速さが等しくなっている。
- ④ N_2O_4 と NO_2 の分圧の比が 1:2 になっている。

問3 可逆反応に対して触媒を用いたとき、触媒を用いない場合と比べて**変化しないもの**を、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、番号で答えよ。

- ① 反応熱
- ② 正反応の反応速度
- ③ 逆反応の反応速度
- ④ 正反応の活性化エネルギー
- ⑤ 逆反応の活性化エネルギー

問4 次の化学反応①～④が平衡状態にあるとき、温度一定で圧力を高くすると、平衡が右へ移動するものを **2つ選び**、それぞれ番号で答えよ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① $N_2(\text{気}) + 3H_2(\text{気}) \rightleftharpoons 2NH_3(\text{気})$
- ② $C(\text{固}) + H_2O(\text{気}) \rightleftharpoons H_2(\text{気}) + CO(\text{気})$
- ③ $H_2(\text{気}) + I_2(\text{気}) \rightleftharpoons 2HI(\text{気})$
- ④ $2SO_2(\text{気}) + O_2(\text{気}) \rightleftharpoons 2SO_3(\text{気})$

問5 酢酸水溶液のモル濃度を c [mol/L] , 電離度を α とすると, 電離定数 K_a [mol/L] は次式で表される。

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{c\alpha \times c\alpha}{c(1-\alpha)} = \frac{c\alpha^2}{1-\alpha}$$

α が 1 に比べて非常に小さいときは, $1-\alpha \approx 1$ と近似できるので, 次式が得られる。

$$K_a = c\alpha^2$$

これに関して, 次の(1), (2)に答えよ。ただし, 温度は一定で, $K_a=2.7 \times 10^{-5}$ mol/L とする。

(1) $c=0.030$ mol/L のとき, α はいくらになるか。最も適当な数値を, 次の①~⑤のうちから1つ選び, 番号で答えよ。ただし, α は 1 に比べて非常に小さいとしてよい。

- ① 0.0050 ② 0.010 ③ 0.020 ④ 0.030 ⑤ 0.040

(2) c を小さくしていくと, α はどうなるか。最も適当なものを, 次の①~③のうちから1つ選び, 番号で答えよ。

- ① 小さくなる ② 大きくなる ③ 変化しない

5 次の問1～問4に答えよ。

問1 腐卵臭をもつ気体を，次の①～⑤のうちから1つ選び，番号で答えよ。

- ① 塩素 ② オゾン ③ 二酸化硫黄 ④ 二酸化窒素 ⑤ 硫化水素

問2 塩素 Cl_2 とフッ素 F_2 の沸点の高さと酸化力の強さを比べたときの記述として正しいものを，次の①～④のうちから1つ選び，番号で答えよ。

- ① 沸点は Cl_2 の方が高く，酸化力は Cl_2 の方が強い。
② 沸点は Cl_2 の方が高く，酸化力は F_2 の方が強い。
③ 沸点は F_2 の方が高く，酸化力は Cl_2 の方が強い。
④ 沸点は F_2 の方が高く，酸化力は F_2 の方が強い。

問3 硫酸の工業的製法である接触法では，硫黄を原料として，次の反応(1)～(3)を利用して硫酸が製造される。14.4 kg の硫黄 S をすべて硫酸 H_2SO_4 にした場合，質量パーセント濃度 98.0 % の濃硫酸が何 kg 得られるか。求めた数値を小数第1位で四捨五入して，整数で答えよ。

- (1) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
(2) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
(3) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

問4 2種類の金属イオンを含む水溶液がある。この水溶液に塩酸を加えると白色沈殿が生じたので，その沈殿をろ過し，ろ液に硫化水素を通じると黒色沈殿が生じた。含まれていた2種類の金属イオンの組合せとして正しいものを，次の①～⑥のうちから1つ選び，番号で答えよ。

- ① Ag^+ と Ba^{2+} ② Ag^+ と Cu^{2+} ③ Ag^+ と Zn^{2+}
④ Ba^{2+} と Cu^{2+} ⑤ Ba^{2+} と Zn^{2+} ⑥ Cu^{2+} と Zn^{2+}

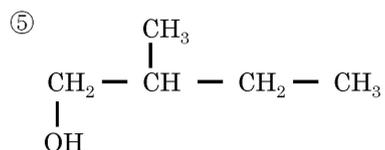
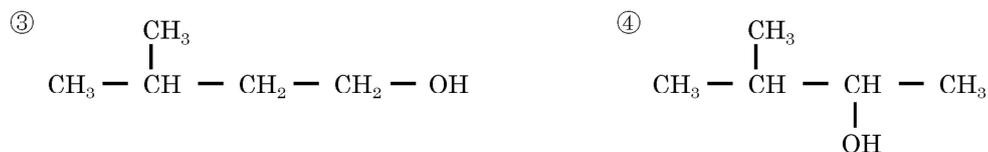
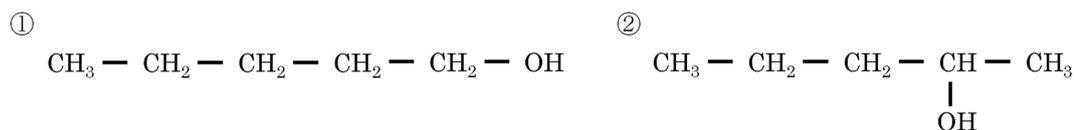
6 次の問1～問6に答えよ。

問1 アルカンに関する記述として正しいものを、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えよ。

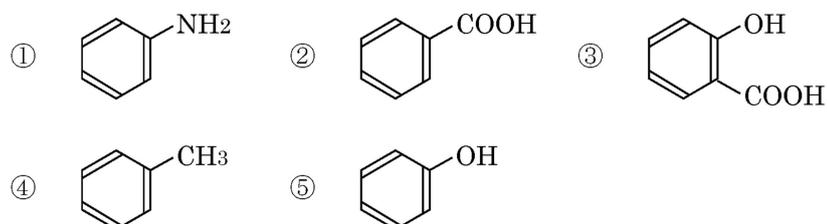
- ① 炭素原子の数を n とすると、一般式は C_nH_{2n} で表される。
- ② いずれも二重結合を1つもつ。
- ③ いずれも水に溶けやすい。
- ④ ペンタン分子に含まれる炭素原子の数は、5個である。

問2 分子式 $C_3H_6Cl_2$ で表される化合物には構造異性体はいくつ存在するか。整数で答えよ。

問3 不斉炭素原子をもち、おだやかに酸化するとアルデヒドを生じる化合物を、次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えよ。



問4 塩化鉄(III)水溶液により呈色する化合物を、次の①～⑤のうちから**2つ**選び、それぞれ番号で答えよ。ただし、解答の順序は問わない。



問5 フェーリング液を加えて加熱すると赤色沈殿を生じる二糖類を，次の①～⑤のうちから1つ選び，番号で答えよ。

- ① グルコース ② スクロース ③ セルロース
④ デンプン ⑤ マルトース

問6 タンパク質を構成する α -アミノ酸に関する記述として誤りを含むものを，次の①～④のうちから1つ選び，番号で答えよ。

- ① 約20種類存在する。
② アミノ基とカルボキシ基が同一の炭素原子に結合している。
③ いずれも光学異性体が存在する。
④ 水に溶けやすいものが多い。

令和2年度
静岡県立農林環境専門職大学
一般選抜試験問題

小論文

13 : 10 ~ 14 : 10

注意事項

- (1) 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
- (2) 「はじめ」の合図の後、受験番号を所定の欄に記入しなさい。
- (3) 試験時間は60分間です。
- (4) 試験中に問題冊子の不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- (5) 解答はすべて解答用紙の所定の欄に、はっきり丁寧に記入しなさい。
- (6) 「やめ」の合図があったら鉛筆を置き、監督者の指示に従いなさい。
- (7) 問題冊子、解答用紙、下書き用紙はいずれも持ち帰ってはいけません。

課題図書【シカ問題を考える】の中で、農山村で農業を営む人と都市生活者のシカ問題（広く獣害を含む）に対する意識について、著者は次のように述べている。これを読んで、下記の問いに答えなさい。

（著作権未許諾のため非公開）

問1. シカ問題（広く獣害を含む）に対する、農山村で農業を営む人の意識と都市住民の意識は、農業生活者が過半数であった時代から都市生活者が過半数を超えた時代になってどのように変わったと著者は述べているか、300字以内でまとめなさい。

問2. シカ問題（広く獣害を含む）のかかえる問題点を挙げるとともに、それを解決するためには、どのような対策が必要か。課題図書の内容を踏まえ、あなたの考えを500字以内で述べなさい。