



2024 年度 入学 試験 問題

(一般選抜 一期)

理 科

物理, 化学, 生物から 1 科目選択

(11 : 20 ~ 12 : 20)

注 意 事 項

1. 指示があるまで、問題冊子を開かないで下さい。
2. 問題は物理が 1 ページ、化学が 10 ページ、生物が 19 ページからです。
3. 解答用紙は各科目について 1 枚ずつです。
4. 解答用紙の受験番号欄に受験番号を、氏名欄に氏名を記入して下さい。
5. 答はすべて解答用紙の所定欄に記入して下さい。
6. 計算機は使用してはいけません。
7. 落丁、乱丁、印刷の不鮮明な箇所があれば申し出て下さい。
8. 試験終了後、問題冊子は持ち帰って下さい。

物 理 問 題

I 次の各問いの ～ に入る適当な数値や語句を答えよ。

(1) ある速さで流れる川を、地面から見て 2.0m/s の速さで川上に向かって進む船がある。この船が進む向きを変えて川下に向かって進むと、その速さは地面から見て 5.0m/s であった。この川の流れの速さは m/s である。

(2) 静止している質量 4.0kg の物体に一定の力を加えたところ、 5.0s 後に物体の速度が 10m/s となった。このときに加えた力の大きさは N である。

(3) クレーンを用いて、質量 200kg の荷物を 5.0m だけ高いところへ 20s 間で持ち上げた。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とすると、このクレーンの仕事率は W である。

(4) 床からの高さが h の位置からボールを自由落下させた。ボールと床面との間の反発係数を e とするとき、床に衝突してはね返ったボールが到達する最高点の高さは、 h の 倍である。

(5) ある質量の気体に $3.0 \times 10^3 \text{ J}$ の熱を加えたところ、気体は外部に $8.0 \times 10^2 \text{ J}$ の仕事をして温度が上がった。この気体の内部エネルギーの増加は J である。

(6) 海面から海底へ向けて音波を送ったところ、 2.0 s 後に海底で反射した波が戻ってきた。海水中の音速が $1.5 \times 10^3 \text{ m/s}$ であるとき、水深は m である。

(7) 自己インダクタンスが 0.60 H のコイルに 2.0 A の電流を流すとき、このコイルが蓄えているエネルギーは J である。

(8) 真空中の光の速さが $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ であり、光子 1 個が $1.5 \times 10^{-15} \text{ J}$ のエネルギーをもつとき、この光子がもつ運動量の大きさは $\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ である。

Ⅱ 自由落下をする物体について、次の(1)～(4)のグラフを描くとき、そのグラフの概形はどのようなになるか。下の解答群①～⑤の中から一つずつ選べ。

(1) 物体が落ち始めてからの時間 t を横軸に、物体の速さ v を縦軸にとったグラフ。

9

(2) 物体が落ち始めてからの時間 t を横軸に、物体の落下距離 y を縦軸にとったグラフ。

10

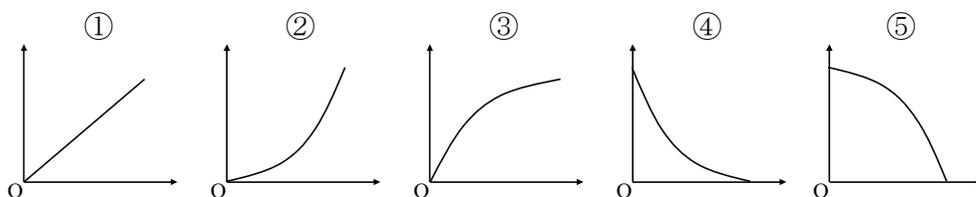
(3) 物体が落ち始めてからの時間 t を横軸に、地表面からの物体の高さ h を縦軸にとったグラフ。

11

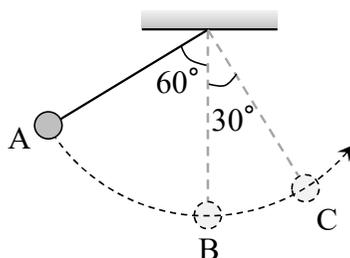
(4) 物体の落下距離 y を横軸に、そのときの物体の速さ v を縦軸にとったグラフ。

12

解答群



Ⅲ 長さ L の糸に質量 m の小球をつけ、糸の上端を天井に固定する。糸が鉛直線と 60° の角をなす位置 A で小球を静かに離す。下図の通り、小球が最下点となる位置を B、糸が鉛直線と 30° の角をなす位置を C とする。重力加速度の大きさを g とするとき、以下の問いの に入る最も適当なものを、それぞれの解答群の中から一つずつ選べ。



(1) 小球が B を通過するときの小球の速さはいくらか。

- ① \sqrt{gL} ② $\sqrt{2gL}$ ③ $\sqrt{\frac{1}{2}gL}$ ④ $\sqrt{\frac{3}{2}gL}$

(2) 小球が B を通過するときの小球の加速度の向きとして、正しいのはどれか。

- ① 鉛直上向き ② 鉛直下向き ③ 水平右向き ④ 水平左向き

(3) 小球が B を通過するときの糸の張力の大きさはいくらか。

- ① 0 ② mg ③ $2mg$ ④ $3mg$

(4) 小球がCを通過するときの糸の張力の大きさはいくらか。

16

① $\frac{\sqrt{3}}{2} mg$

② $\frac{\sqrt{3}+1}{2} mg$

③ $\frac{\sqrt{3}-1}{2} mg$

④ $\frac{3\sqrt{3}}{2} mg$

⑤ $\frac{3\sqrt{3}+2}{2} mg$

⑥ $\frac{3\sqrt{3}-2}{2} mg$

IV なめらかに動くピストンがついたシリンダー内に温度 T_0 [K] の単原子分子理想気体 n [mol] を閉じ込めた。この気体をゆっくり加熱したところ、膨張して温度が $3T_0$ [K] になった。気体定数を R [J/(mol・K)] とし、以下の問いに答えよ。

問1 次の (1) ~ (3) の に入る最も適当なものを、下の解答群の中から一つずつ選べ。

(1) 内部エネルギーの増加量 ΔU [J] を求めよ。 J

(2) 気体が外部に対してした仕事 W [J] を求めよ。 J

(3) 気体が吸収した熱量 Q [J] を求めよ。 J

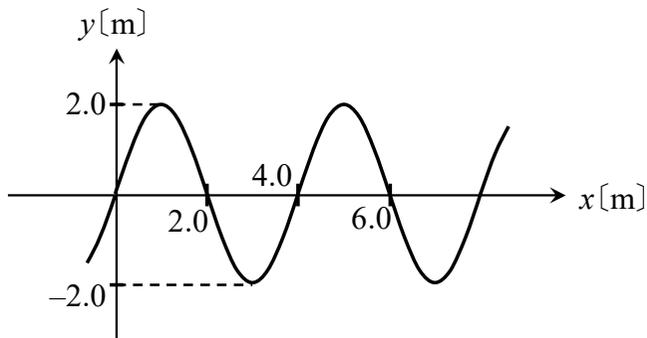
解答群

① $\frac{1}{2} nRT_0$ ② nRT_0 ③ $\frac{3}{2} nRT_0$ ④ $2nRT_0$

⑤ $\frac{5}{2} nRT_0$ ⑥ $3nRT_0$ ⑦ $4nRT_0$ ⑧ $5nRT_0$

問2 この気体の定圧モル比熱 C_p [J/(mol・K)] を求めよ。 J/(mol・K)

V 下図は、 x 軸上を正の向きに 5.0 m/s で進む正弦波の、時刻 0 s における波形を表したものである。この波に関する以下の問いの ~ に入る適当な数値または式を答えよ。



(1) この波の振幅は m、波長は m、周期は s である。

(2) 座標 $x \text{ [m]}$ の点の、時刻 $t \text{ [s]}$ における変位 $y \text{ [m]}$ を表す式は、 $y =$ である。

Ⅵ 図1は、2つの抵抗AとBについて、加わる電圧と電流の関係を示したグラフである。これに関する以下の問いの に入る最も適当なものを、下の解答群の中から一つずつ選べ。なお、同じ選択肢を何度用いても良い。

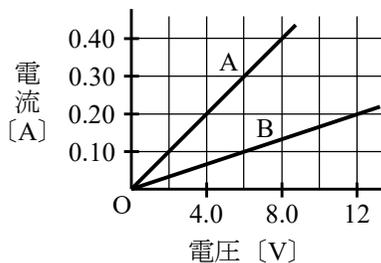


図1

(1) 抵抗AとBの抵抗値 R_A [Ω] と R_B [Ω] はそれぞれいくらか。

R_A : Ω 、 R_B : Ω

(2) 抵抗AとBを6.0Vの電池に図2のようにつなぐとき、AとBの合成抵抗 R_1 [Ω] と点Pに流れる電流 I_P [A] はそれぞれいくらか。

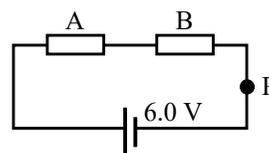


図2

合成抵抗 R_1 : Ω 、 電流 I_P : A

(3) 抵抗AとBを6.0Vの電池に図3のようにつなぐとき、AとBの合成抵抗 R_2 [Ω] と点Qに流れる電流 I_Q [A] はそれぞれいくらか。

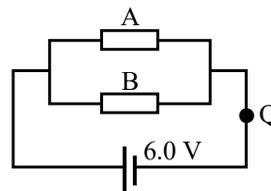


図3

合成抵抗 R_2 : Ω 、 電流 I_Q : A

解答群

- | | | | | |
|---------|--------|--------|-------|-------|
| ① 0.075 | ② 0.15 | ③ 0.40 | ④ 1.0 | ⑤ 4.0 |
| ⑥ 15 | ⑦ 20 | ⑧ 40 | ⑨ 60 | ⑩ 80 |

2024年度薬学部一般選抜入学試験<一期> 解答用紙

物理

フリガナ	
氏名	

受験番号				

<注意事項>

1. 受験番号、氏名は必ず記入してください。
2. 所定の記入欄以外には、記入しないでください。

I	1	2	3	4	
	1.5	8.0	4.9×10^2	e^2	
	5	6	7	8	
	2.2×10^3	1.5×10^3	1.2	5.0×10^{-24}	

II	9	10	11	12	
	①	②	⑤	③	

III	13	14	15	16	
	①	①	③	⑥	

IV	17	18	19	20	
	⑥	④	⑧	$\frac{5}{2}R$	

V	21	22	23	24	
	2.0	4.0	0.80	$-2 \sin 2.5\pi \left(t - \frac{x}{5}\right)$	

VI	25	26	27	28	29	30	
	⑦	⑨	⑩	①	⑥	③	

計

化学問題

必要があれば、原子量および定数は次の値を使うこと。

原子量： H 1.0, C 12, N 14, O 16, Na 23, S 32,

Cl 35.5, Fe 56, Cu 63.5

アボガドロ定数： $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$

気体定数： $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$

I 次の問い (問1～2) に答えよ。

問1 次の i) ～ vii) に当てはまるものをその解答群から **1つ**ずつ選び、番号で答えよ。

i) アルカリ土類金属はどれか。

1 Cs 2 K 3 Al 4 Ba 5 Fe

ii) 最外殻が M 殻である元素はどれか。

1 Mg 2 B 3 N 4 Ne 5 Li

iii) 電気陰性度が最も大きい元素はどれか。

1 H 2 C 3 O 4 P 5 F

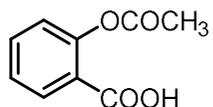
iv) 分子中に 3 組の非共有電子をもつのはどれか。

1 CH₄ 2 HCl 3 N₂ 4 H₂O 5 NH₃

v) 無極性分子はどれか。

1 H₂S 2 CO₂ 3 CHCl₃ 4 HF 5 NH₃

vi) 以下の化合物名はどれか。



- 1 安息香酸 2 サリチル酸 3 アセチルサリチル酸
4 テレフタル酸 5 サリチル酸メチル

vii) 共有結合結晶はどれか。

- 1 アルミニウム 2 水 3 塩化カルシウム
4 ドライアイス 5 二酸化ケイ素

問2 次の i) ~ iii) に答えよ。

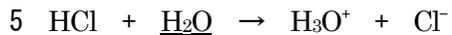
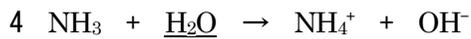
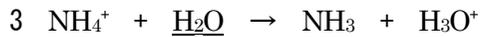
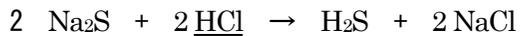
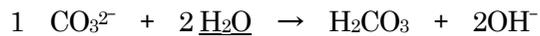
i) 質量 168 g の炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3) 中には、酸素原子が何個含まれるか。

ii) モル濃度が 12 mol/L の濃硝酸 (密度 1.4 g/cm³) の質量パーセント濃度を求めよ。

iii) 0.200 mol/kg の塩化カリウム水溶液の凝固点を小数第 2 位まで求めよ。ただし、水の凝固点は 0 °C、水のモル凝固点降下は 1.85 K・kg/mol とし、塩化カリウムは水中ですべて電離しているものとする。

Ⅱ 以下の酸・塩基に関する問い（問1～3）に答えよ。

問1 次の反応1～5のうち、下線を付けた分子がブレンステッド・ローリーの定義における塩基であるのはどれか。2つ選び、番号で答えよ。



問2 アレニウスの酸・塩基の定義について 60 文字以内で説明しなさい。

問3 0.1 mol/L の希硝酸に水を加えて 1000 倍に薄めた水溶液の pH を求めよ。

Ⅲ 次の問い（問1～2）に答えよ。

問1 次の a～e の文を読み以下の問い（i）～iii）に答えよ。

- a 銅片に濃硝酸を注ぐと、赤褐色の気体【ア】を生じる。
- b 硫化鉄(Ⅱ)に希塩酸を加えると、気体【イ】が発生する。
- c 化合物【ウ】の水溶液に酸化マンガン(Ⅳ)を加えると、無色無臭の気体【エ】を生じる。
- d 気体【オ】は、ハーバー・ボッシュ法によってつくられる。
- e 化合物【カ】は、工業的にはオストワルト法でつくられる。

i) 【ア】～【カ】に当てはまる化合物または単体を、次の1～8から1つずつ選べ。

- | | | | | | | | |
|---|------------------|---|------------------|---|-----------------|---|--------------------------------|
| 1 | HNO ₃ | 2 | O ₂ | 3 | O ₃ | 4 | H ₂ O ₂ |
| 5 | NO ₂ | 6 | H ₂ S | 7 | NH ₃ | 8 | H ₂ SO ₄ |

ii) b の気体を標準状態で 2.24 L 発生させるためには、最低何 g の硫化鉄(Ⅱ)が必要か計算せよ。

iii) ハーバー・ボッシュ法によって d の気体が生成する化学反応式を示しなさい。

問2 金属イオンの反応に関する次の文中の【ア】～【カ】に当てはまるものを、次の1～9から1つずつ選べ。

Ag⁺、Al³⁺、Cu²⁺を含む希硝酸水溶液に希塩酸を十分に加え、生じた【ア】色の沈殿【イ】をろ別した。ろ液には過剰量のアンモニア水を加え塩基性にし、このとき生じた沈殿【ウ】をろ別した。ろ液は【エ】色であった。

【イ】をろ別した時のろ液に、アンモニア水を加えずに、硫化水素を吹き込むと【オ】色の沈殿【カ】が生じた。

1 AlCl_3 2 Al(OH)_3 3 AgCl 4 Ag_2S
5 CuS 6 Cu(OH)_2 7 深青 8 黑 9 白

IV 物質の膜透過性に関する以下の問い（問1～2）に答えよ。

問1 コロイドに関する次の文章を読んで、i)～ii)の問いに答えよ。

コロイドでは、コロイド粒子を分散させている物質を【ア】、コロイド粒子として分散している物質を【イ】という。粒子は、直径【ウ】程度の大きさである。牛乳を例にすると、水が【ア】であり、脂肪やタンパク質などが【イ】である。コロイド粒子が液体中に分散した溶液をコロイド溶液という。牛乳以外のコロイド溶液の身近な例としては、【エ】などがあげられる。また、コロイド溶液に横から強い光を当てると、光の進路が明るく輝いてみえる。このような現象を【オ】現象という。

i) 【ア】～【オ】にあてはまるものを、次の1～10から**1つ**ずつ選べ。

- 1 セッケン水 2 食塩水 3 コロイド溶液 4 浸透溶液
5 ブラウン 6 チンダル 7 分散媒 8 分散質 9 1～数百 nm
10 1～数百 μm

ii) 次のa～dの文章で正しいものには○を、誤っているものには×をつけなさい。

- a セロハン膜などの半透膜を小さい分子やイオンが通り抜けて移動することを透析という。
- b 水との親和力が小さいコロイドを含む溶液を疎水コロイドとよび、水との親和力が大きいコロイドを含む溶液を親水コロイドという。
- c 塩化ナトリウムのような電解質を多量に親水コロイドに加えコロイド粒子が沈殿する現象を凝析という。
- d 疎水コロイドに親水コロイドを加えると、凝析しにくくなることがある。このようなはたらきをする親水コロイドを、保護コロイドという。

問2 デンプン 5.0g を水に溶かして 1.0L 溶液とした。この水溶液の浸透圧は 27℃ で $8.3 \times 10^2 \text{ Pa}$ であった。このデンプンの分子量を求めよ。

V 以下の問い（問1～2）に答えよ。

問1 下の選択肢1～7のうちから、i)～iv)の反応で得られる炭化水素をそれぞれ**1つ**選びなさい。

- i) エタノールに濃硫酸を加えて加熱する。
- ii) アセチレンを赤熱した鉄に接触させる。
- iii) 炭化カルシウムに水を作用させる。
- iv) 触媒を用いて、プロピレンに水素を反応させる。

1 ブタン 2 プロパン 3 アセチレン 4 エチレン 5 プロパン
6 シクロヘキサン 7 ベンゼン

問2 分子式が $C_5H_{10}O_2$ である有機化合物 **A** について、i)～ii)の問いに答えよ。

- i) カルボキシ基をもつ **A** には、構造異性体がいくつあるか。
- ii) エステル結合をもつ **A** の構造異性体のうち、鏡像異性体が存在するものの構造を示しなさい。

2024年度薬学部一般選抜入学試験<一期>

解答例

化学	フリガナ		受験番号			
	氏名					

<注意事項>

1. 受験番号、氏名は必ず記入してください。
2. 所定の記入欄以外には記入しないでください。

I	問1	i)	ii)	iii)	iv)	v)	vi)	vii)
		4	1	5	2	2	3	5

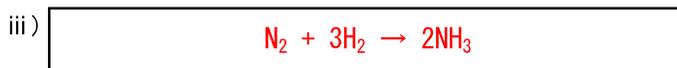
問2	i)	ii)	iii)
	1.8×10^{24} 個	54 %	-0.74 °C

II	問1		
		3	5

問2	<p style="text-align: center; color: red;">酸とは水に溶けて水素イオンを生じる物質であり、塩基とは水に溶けて水酸化物イオンを生じる物質である。(49文字)</p>
----	--

問3	pH = 4
----	--

III	問1	i)	ア	イ	ウ	エ	オ	カ		ii)	
			5	6	4	2	7	1		8.8	g



問2	i)	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
		9	3	2	7	8	5

IV	問1	i)	ア	イ	ウ	エ	オ
			7	8	9	1	6

ii)	a	b	c	d		問2	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	x	<input type="radio"/>		1.5 x 10 ⁴	

V	問1	i)	ii)	iii)	iv)
		4	7	3	2 or 5

問2	i)	ii)
	4 個	$ \begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} $

総計

生物問題

I 筋肉におけるエネルギー産生に関する以下の文章を読み、下の問い（問1～8）に答えよ。

[解答番号 ～]

筋肉において ATP は^(a)筋収縮のエネルギー源として用いられる。筋肉における ATP を供給する経路としては以下の3つが存在する。最も速やかに ATP を供給するのが（ A ）である。（ A ）を用いて ADP から ATP が合成され、重量挙げなど瞬発的な筋肉の収縮を伴う運動に使われる。ただし、この経路では数秒しか供給できない。そこで短距離走などでは、グルコースの貯蔵体である（ B ）の分解により得られるグルコース 6-リン酸より解糖にて ATP を産生する。^(b)解糖系では酸素供給が十分でない場合にも ATP を産生することができるが、これも数十秒の運動で多くが消費される。運動時間が数分以上になると、^(c)酸素を用いた酸化的リン酸化により合成された ATP が使用される。

問1 （ A ）、（ B ）に入る適切な語句を答えよ。

A: B:

問2 下線部(a)について、以下の文の（ C ）、（ D ）に入る適切な語句を答えよ。

C: D:

筋収縮は、筋原繊維を構成する（ C ）フィラメントと（ D ）フィラメントの間の滑り運動により引き起こされる。このうち（ D ）が、ATP を加水分解することにより得られるエネルギーを用いて構造変化を起こし、この滑り運動が引き起こされる。

問3 骨格筋の (B) は骨格筋において ATP 産生に用いられるが、肝臓に蓄えられた (B) は他の役割を持つ。どのような役割か。10 字以内で答えよ。

5

問4 下線部(b)について、これは一部の菌が行う発酵と呼ばれる反応と同じ反応である。筋肉中やこの菌において作られる最終産物は何か答えよ。

6

問5 下線部(b)について、酵母も同じように酸素がない状態では発酵を行う。この場合、最終産物は二酸化炭素と何か答えよ。

7

問6 下線部(c)について説明した以下の文の (E) ~ (H) に入る適切な化学式や語句を答えよ。

E: 8 F: 9 G: 10 H: 11

解糖系やクエン酸回路で生じた (E) や FADH_2 は、ミトコンドリアの内膜において酸化され、(F) が電子伝達系のタンパク質の間を次々と受け渡されていき、最終的に酸素に渡される。その際に放出されるエネルギーを利用して、(G) がミトコンドリアの (H) 側から膜間腔へと輸送され、内膜をはさんで (G) の濃度勾配ができる。ATP 合成酵素は、この (G) の濃度勾配を利用し、ATP を合成する。

問7 上記の発酵と呼ばれる反応と酸化的リン酸化では、どちらの方がグルコース 1 分子あたりから生じる ATP が多いか答えよ。

12

問8 呼吸によりグルコースが完全に分解される反応は次のように示される。



(1) 空欄 ア、イ に当てはまる化学式および数字を答えよ。

ア: 13 イ: 14

(2) 120 mg のグルコースが呼吸により完全に分解された時、生じる二酸化炭素の重さは何 mg になるか。ただし原子量は $H=1$, $C=12$, $O=16$ として計算せよ。

15

Ⅱ 酵素に関する以下の文章を読み、下の問い（問1～6）に答えよ。

[解答番号 ～]

酵素は生体内の様々な化学反応を触媒する。^(a)酵素は主にタンパク質であり、反応物を反応の起こりやすい状態（遷移状態）にするのに必要な活性化エネルギーを（ A ）することによって、化学反応の進行を促進する。酵素反応は、酵素の（ B ）部位に基質が結合し、（ C ）を形成することで進行する。（ B ）部位の立体構造は、それぞれの酵素に特異的なものであり、この構造に適合する物質のみが結合できるため、^(b)特定の基質にのみ働くことができる。

問1 （ A ）、（ B ）に入る適切な語句を答えよ。

A: B: C:

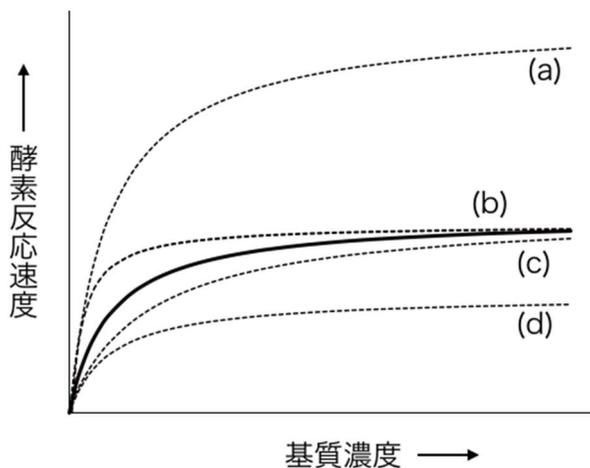
問2 多数の分解酵素を含む細胞小器官であるリソソーム内腔は、pHがほぼ5.0に保たれている。このことからリソソームの分解酵素の性質について言えることは何か。15字以内で答えよ。

また、酸性に保つためにH⁺ポンプがリソソーム膜には発現している。このH⁺ポンプはどのような輸送を行うと考えられるか。25字以内で答えよ。

問3 下線部(a)について、リボソームはrRNAとタンパク質の複合体であるが、伸長中のポリペプチド鎖にアミノ酸をペプチド結合させる触媒活性については、rRNAが持っている。RNAでも酵素タンパク質のように触媒活性を発揮できるのは、なぜだと考えられるか。RNAの構造的な特徴をあげ、50字以内で答えよ。

問4 下線部(b)の性質を何と呼ぶか。

問5 酵素の反応速度は、酵素濃度と基質濃度に依存する。酵素濃度一定のもと、基質濃度と反応速度の関係について調べると、図の実線に示すようなグラフが得られた。以下の問いに答えよ。



(1) 基質濃度が高くなると、酵素反応の速度が一定に近づく理由を 30 字以内 で答えよ。 23

(2) 酵素濃度を 2 倍にした時、基質濃度と反応速度の関係はどのようなグラフになるか。図中の破線 (a)～(d) より選べ。 24

(3) 酵素反応液に分子 X を加えると、反応速度の低下が認められた。なお、分子 X は基質に類似した構造を持つが、酵素により変化はしない。酵素反応液に分子 X を加えた時の基質濃度と反応速度の関係は、どのようなグラフになるか。図中の破線 (a)～(d) より選べ。 25

また、このような酵素反応阻害を何と呼ぶか答えよ。 26

問6 以下の医療、薬物療法のうち、酵素の活性を阻害することで効果を示すものはどれか。1つ選べ。 27

- 1 インスリン製剤 (糖尿病治療薬)
- 2 アスピリン (解熱鎮痛薬)
- 3 新型コロナウイルスワクチン接種

Ⅲ 神経伝達に関する以下の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。

[解答番号 ～]

ニューロンは多数の突起を持ち、出力部位である（ A ）と入力部位である（ B ）を持つ。通常、ニューロンは（ B ）や細胞体に複数の神経細胞より入力を受けており、この接続部分はシナプスと呼ばれる。シナプスには興奮性シナプスと抑制性シナプスがある。興奮性シナプスにおいては、神経伝達物質によりシナプス後細胞の（ C ）チャネルが開くと、（ C ）が流入し、膜電位に脱分極が生じる。そのため、活動電位が発生しやすい状態になる。一方、抑制性シナプスでは、神経伝達物質により（ D ）チャネルが開き、^(a)シナプス後細胞に（ D ）が流入し、膜電位に過分極が生じる。そのため、活動電位は発生しにくくなる。実際には、複数の興奮性の入力が時間的、空間的に加算され、膜電位が閾値に達すると、活動電位が発生する。一方、抑制性入力が入っていると、興奮性入力との足し合わせにより活動電位の発生が起こりにくくなる。このように多数のニューロンからの入力が、一つのシナプス後細胞にて統合され、活動電位が発生するかどうかが決まる。こうして発生した活動電位が（ A ）の末端まで伝わると、電位依存性（ E ）チャネルが開き、（ E ）が流入することによって神経伝達物質を貯蔵するシナプス小胞が細胞膜と融合し、神経伝達物質がシナプス間隙へ放出され、シナプス後細胞へ作用する。

問1 （ A ）～（ E ）に入る適切な語句答えよ。ただし（ C ）～（ E ）はイオン名（化学式）で答えよ。

A: B: C: D: E:

問2 ニューロンは刺激が加えられると、刺激が閾値を超えない時は活動電位が発生せず、閾値に達すると活動電位が生じる。また閾値を超えると刺激をいくら強くしても活動電位の大きさは変わらない。このことを何と呼ぶか。

問3 問2にあるように、ニューロンは一定の値の活動電位しか生じないのだが、それでは、刺激の強弱の情報を1つのニューロンはどのように伝えているのか。
25字以内で答えよ。 34

問4 下線部(a)について、抑制性シナプスで生じる膜電位の過分極とは、どのような状態か。以下の文を完成させるように、空欄に当てはまる適切な語句を答えよ。

【説明】

膜電位の負の値が 35 へ変化すること

IV 動物の配偶子形成に関する以下の文章を読み、下の問い（問1，2）に答えよ。

[解答番号 ～]

動物の配偶子である卵と精子は、生殖系列細胞より減数分裂により生じる。母細胞は、体細胞と同じく2倍体（ $2n$ ）であり、染色体を2コピーずつ持ち、一方は父親、他方は母親由来のものである。減数分裂の最初の段階では、まず複製により倍加した父方染色体とそれに対応する母方染色体（相同染色体）が対を作り付着（対合）し、この時に^a父方と母方の相同染色体の相同なDNA領域が一部交換される。その後、第一分裂で父方と母方の相同染色体が分かれ、第二分裂で2コピーある染色体が1コピーずつに分かれ、それぞれの配偶子に分配される。つまり配偶子は、染色体を1コピーずつしか持たず、1倍体（ n ）である。

問1 以下の説明のうち正しいものには○、誤っているものには×で答えよ。

- (1) ヒトの体細胞も配偶子も、46本の染色体を持つ。
- (2) 精子には、性染色体Xを持つものとYを持つものがある。
- (3) 減数分裂の結果作られる精子は、すべて遺伝的に等しいものである。
- (4) 体細胞の染色体分離も減数分裂の際の染色体分離も、微小管よりなる紡錘体により行われる。

問2 下線部(a)のことを何と呼ぶか。

V 遺伝子発現、遺伝子組換えに関する以下の問い（問1，2）に答えよ。

[解答番号 41 ～ 46]

問1 タンパク質に翻訳される DNA 領域の塩基配列に以下に示す変異が起きた時に、起こりうるタンパク質への影響としてあてはまるものを下の選択肢 A～D より全て選べ。なお、コドン表を参考として下に示す。

(1) 翻訳領域中央付近で1個の塩基が置換される。 41

(2) 翻訳領域中央付近で1個の塩基を欠失。 42

(3) 翻訳領域中央付近で連続する3個の塩基を欠失。 43

- A 変異部位において翻訳が終了し、正常なタンパク質よりアミノ酸配列の短いものができる。
- B 変異部位以降のアミノ酸配列が全く異なるタンパク質がつくられる。
- C 変異部位（周辺）のアミノ酸配列に変化が起きる。
- D アミノ酸配列に変化は生じない。

一番目の塩基	二番目の塩基				三番目の塩基
	U	C	A	G	
U	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	U
	ロイシン		終止コドン	終止コドン トリプトファン	C A G
C	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	U
			グルタミン		C A G
A	イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	U
	メチオニン		リシン	アルギニン	C A G
G	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	U
			グルタミン酸		C A G

問2 目的の遺伝子のタンパク質に翻訳される DNA 領域をプラスミドに組み込み、これを大腸菌に導入して増殖させることで、目的の遺伝子のタンパク質を大量に作製することが可能である。インスリンや成長ホルモンは、このような方法で大量生産され、医薬品として使用されている。これに関する以下の説明のうち、正しいものには○、誤っているものには×で答えよ。

- (1) プラスミドは、環状の2本鎖DNAである。 44
- (2) プラスミドに組み込む目的の遺伝子は、イントロンを含んでいても問題はない。 45
- (3) プラスミドには、プロモーター領域が含まれている必要がある。 46

令和6年度薬学部一般選抜入学試験<一期>

解答用紙

生物

フリガナ	
氏名	模範解答

受験番号				

<注意事項>

1. 受験番号、氏名は必ず記入してください。
2. 所定の記入欄以外には、記入しないで下さい。

	解答欄		解答欄		解答欄
1	クレアチンリン酸	19	能動輸送によりH ⁺ をリソソーム内腔へ取り込む	30	Na ⁺
2	グリコーゲン			31	Cl ⁻
3	アクチン			32	Ca ²⁺
4	ミオシン	20	最適pHが酸性領域である	33	全か無かの法則
5	血糖値維持(血中グルコースの維持)			21	RNAでも分子内で塩基対を形成することにより立体的な構造をとることができるので
6	乳酸				
7	エタノール	35	大きくなる方		
8	NADH	36	×		
9	電子	37	○		
10	H ⁺	23	全ての酵素が常に基質と結合した飽和状態になるため	38	×
11	マトリックス			39	○
12	酸化リン酸化			40	乗換え(交さ)
13	O ₂	24	(a)	41	A, C, D
14	12	25	(c)	42	A, B
15	176 (mg)	26	競争的阻害	43	A, C
16	小さく	27	2	44	○
17	活性	28	軸索	45	×
18	酵素-基質複合体	29	樹上突起	46	○