試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

令和８年度　第一薬科大学【薬学部】薬学科・漢方薬学科
一般選抜試験問題［Ⅰ期］第１回

試験選択科目	化 学	生 物	物 理	数 学	英 語

受験番号									氏名	

令和8年1月30日（金）10時00分～12時00分

［注意事項］

1. 受験票は机の前方に常に掲示しておく。
2. 机の上には，鉛筆，消しゴム，時計のほか予め許可されているもの以外は置かない。
3. 携帯電話，スマートフォン，腕時計型端末等の電子機器類は必ず電源を切って，かばんの中にしまう。（アラーム等の音がでる設定は解除する。）
4. 開始の指示にしたがって，直ちに**問題冊子**および**解答用紙**を確認する。
   化学は1～11ページ，**生物**は12～22ページ，**物理**は23～32ページ，**数学**は33～37ページ，**英語**は38～46ページにある。**解答用紙**は試験選択科目ごとに1枚，**合計2枚**である。落丁等があれば，手をあげて監督者に知らせる。
5. はじめに問題冊子 **試験選択科目欄の解答する科目を丸でかこみ，受験番号**と**氏名**を記入する。**解答する科目は必ず受験票と同じものを選択**する。
6. つづいて解答用紙に**受験番号，氏名，受験地，その用紙で解答する試験科目**を記入し，受験番号欄をマークする。
7. 解答用紙に，正しく記入・マークされていない場合は，採点できないことがある。**ダブルマーク**（一列にマークを二つ塗る）**されている場合は，採点の対象外**になる。
8. 記述式問題の解答は解答用紙裏面に途中計算も含め，読みやすいよう丁寧に書く。
9. 問題冊子の空白部分はメモや計算などに便宜使用してよいが，切り離してはいけない。
10. 途中退出は認めない。
11. **問題冊子および解答用紙は，いずれも持ち出してはならない。**

学 校 法 人　都 築 学 園

第 一 薬 科 大 学

化　学

設問は 20 題ある。
問 1～18 はマークシート方式の設問である。それぞれの設問の選択肢の中から解答を 1 つ選び，解答用紙に問 1～18 の該当する箇所を鉛筆でぬりつぶすこと。
問 19 および 20 は記述式の設問である。適切な解答を，解答用紙の指定欄内に記述すること。
必要があれば，アボガドロ定数 $N_A = 6.02 \times 10^{23}$/mol，気体定数 $R = 8.31 \times 10^3$ Pa・L/(K・mol)とし，原子量は次の値を使うこと。

H = 1.00　　C = 12.0　　N = 14.0
O = 16.0　　Cu = 63.5

マークシート方式（問 1～18）

問 1　分子間で互いに水素結合を形成する物質として，正しい組合せはどれか。

a　アンモニア　　b　一酸化炭素　　c　銅
d　酸化アルミニウム　　e　エタノール

①　（ a, b ）　②　（ a, c ）　③　（ a, d ）
④　（ a, e ）　⑤　（ b, c ）　⑥　（ b, d ）
⑦　（ b, e ）　⑧　（ c, d ）　⑨　（ c, e ）

問 2　1.013×10^5 Pa のもとで，0 °C の氷 162 g をすべて 100 °C の水蒸気にするのに必要な熱量（kJ）として，最も近い値はどれか。ただし，水の比熱を 4.20 J/(g・K)，融解熱を 6.00 kJ/mol，蒸発熱を 41.0 kJ/mol とする。

①　115　　②　122　　③　423　　④　437　　⑤　491

問 3　次の文中の空欄 ア ～ ウ に当てはまる語句の組合せとして，正しい組合せはどれか。

「温度と圧力を大きくしていくと，あるところで気体と液体が区別できなくなる。この温度と圧力を示す点を ア といい，温度，圧力ともに ア を超えた状態を イ 状態という。このような状態にある物質を ウ 流体という。」

	ア	イ	ウ
①	超臨界点	臨界	超臨界
②	超臨界点	臨界	臨界
③	超臨界点	超臨界	超臨界
④	超臨界点	超臨界	臨界
⑤	臨界点	臨界	超臨界
⑥	臨界点	臨界	臨界
⑦	臨界点	超臨界	超臨界
⑧	臨界点	超臨界	臨界

問 4　メタノール CH_3OH の燃焼エンタルピーは –726 kJ/mol である。メタノールの完全燃焼によって 200 kJ の熱量を得るために必要なメタノールの量（g）として，最も近い値はどれか。

① 2.2　② 4.4　③ 6.6
④ 8.8　⑤ 10　⑥ 12

問 5　反応エンタルピーに関する記述のうち，正しいのはどれか。

① 反応物がもつエンタルピーが生成物のもつエンタルピーよりも大きい場合は吸熱反応となる。
② 燃焼エンタルピーは物質 1 mol が完全に燃焼するときの反応エンタルピーをいい，すべて正の値を示す。
③ 化合物 1 mol がその成分元素の単体から生成するときの反応エンタルピーを生成エンタルピーといい，すべて負の値を示す。
④ 溶質 1 mol を多量の溶媒に溶解するときの反応エンタルピーを溶解エンタルピーといい，正または負の値を示す。
⑤ 酸と塩基が中和反応して水 1 mol ができるときの反応エンタルピーを中和エンタルピーといい，酸と塩基の強弱や種類によらず一定となる。

問 6　次の記述の空欄 ア ～ エ に当てはまる最も適切な語句の組合せはどれか。

「鉛蓄電池は，負極に ア ，正極に イ ，電解液に ウ を用いたもので，放電すると，負極・正極ともに，エ が生成され，重量が増加する。」

	ア	イ	ウ	エ
①	酸化鉛(IV)	鉛	希硫酸	硫酸鉛(II)
②	酸化鉛(IV)	鉛	濃硫酸	硫酸鉛(II)
③	酸化鉛(IV)	鉛	希塩酸	塩化鉛(II)
④	酸化鉛(IV)	鉛	濃塩酸	塩化鉛(II)
⑤	鉛	酸化鉛(IV)	希硫酸	硫酸鉛(II)
⑥	鉛	酸化鉛(IV)	濃硫酸	硫酸鉛(II)
⑦	鉛	酸化鉛(IV)	希塩酸	塩化鉛(II)
⑧	鉛	酸化鉛(IV)	濃塩酸	塩化鉛(II)

問 7　反応速度に関する記述のうち，正しいのはどれか。

① 一定温度で体積を大きくすると，反応速度は大きくなる。
② 一定体積中での反応では，反応物を添加すると反応速度は大きくなる。
③ 一定体積で温度を上げると，反応速度は小さくなる。
④ 触媒は，正反応の反応速度を大きくし，逆反応の反応速度は変えない。
⑤ 触媒は，反応の前後で，それ自身必ず変化する。

問 8　水への酸素の溶解に関する記述として，誤っているのはどれか。ただし，水の量は一定とする。

① 接している酸素の圧力を 1.0×10^5 Pa から 5.0×10^5 Pa にすると，水に溶ける酸素の質量は約 5 倍になる。
② 圧力を変えたときに溶ける酸素の体積は，溶かしたときの圧力のもとで測ればほぼ一定である。
③ 水と酸素が接触する面積を倍に変えても，溶かすことのできる酸素の質量は変わらない。
④ 1.0×10^5 Pa の空気に接した水には，2.0×10^4 Pa の酸素に接した水に比べ，約 5 倍の質量の酸素が溶ける。
⑤ 水温を上げると，水に溶ける酸素の質量は減少する。

問 9　27 ℃ で, 0.10 mol/L のグルコース水溶液と純水を半透膜で隔てたときの浸透圧（Pa）として，最も近い値はどれか。

① 2.0×10^5　② 2.3×10^5　③ 2.5×10^5
④ 2.7×10^5　⑤ 3.0×10^5

問 10　0.070 mol/L の塩酸 200 mL と，0.030 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 300 mL を混合した水溶液の pH として，最も近い値はどれか。

① 1.0　② 2.0　③ 4.0　④ 6.0　⑤ 8.0

問 11　白金電極を用いて硝酸銅(II)水溶液を 0.500 A の電流で 7720 秒間電気分解した。このとき，陰極で析出した銅(Cu)の質量（g）として，最も近い値はどれか。ただし，発生する気体は水溶液に溶解しないものとし，ファラデー定数 $F = 9.65 \times 10^4$ C/mol とする。

① 0.318　② 0.635　③ 0.953
④ 1.27　⑤ 1.59　⑥ 2.54

問 12　次の記述について，誤っているのはどれか。

① 硫化鉄(II)に希塩酸を加えると，無色，腐卵臭の有毒な気体が発生する。
② フッ化カルシウムを濃硫酸とともに加熱して発生する気体は，下方置換で捕集する。
③ 銅に濃硝酸を加えると，暗黒色の有毒な気体が発生する。
④ 炭酸カルシウムに塩酸を加えて発生する気体は，無色，無臭で，水溶液は弱い酸性を示す。
⑤ 塩化ナトリウムに濃硫酸を加え加熱して発生する気体は，アンモニアの気体と接触すると白煙を生じる。

問 13　典型元素に関する記述のうち，誤っているのはどれか。

① 工業的に製造される炭酸ナトリウムは，アンモニアソーダ法（ソルベー法）によって製造される。
② ナトリウムの単体は，比較的やわらかくナイフで切断できる。
③ アルカリ金属よりもアルカリ土類金属の単体は，融点が低い。
④ Al，Sn，Pb の単体は，いずれも両性金属である。
⑤ アルカリ金属の単体は，酸化されやすいため灯油中などに保存する。

問 14　次に示す錯イオンの名称に対して正しい化学式を示すのはどれか。

① テトラアンミン銅(II)イオン　　$[Cu(NH_3)_4]^{2-}$
② テトラアンミン亜鉛(II)イオン　　$[Zn(NH_3)_4]^{3+}$
③ ジアンミン銀(I)酸イオン　　$[Ag(NH_3)_2]^{3+}$
④ ヘキサシアニド鉄(II)酸イオン　　$[Fe(CN)_6]^{4-}$
⑤ ヘキサシアニド鉄(III)酸イオン　　$[Fe(CN)_6]^{4+}$

問 15　次の記述のうち，正しいものの組合せはどれか。

a　プロパンはブタンの構造異性体である。
b　ジエチルエーテルはエタノールの構造異性体である。
c　1-ブテンには，シス－トランス異性体（幾何異性体）が存在する。
d　マレイン酸とフマル酸はシス－トランス異性体（幾何異性体）の関係にある。

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

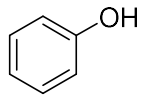
問 16　次の記述のうち，正しいものの組合せはどれか。

a　酢酸は，炭素数が 2 個のカルボン酸である。
b　酢酸はホルムアルデヒドの酸化で得られる。
c　酢酸 2 分子から 1 分子の水素がとれて縮合すると，無水酢酸が生じる。
d　酢酸 1 分子とエタノール 1 分子の脱水縮合により，酢酸エチルが生じる。

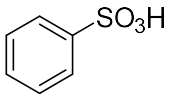
①　（ a, b ）　　②　（ a, c ）　　③　（ a, d ）
④　（ b, c ）　　⑤　（ b, d ）　　⑥　（ c, d ）

問 17　5 ℃ 以下に冷やしながら，塩酸と亜硝酸ナトリウムを反応させたとき，ジアゾニウム塩を生じるのはどれか。

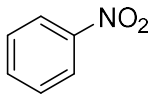
①



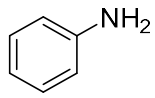
②



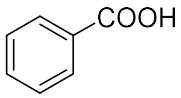
③



④



⑤



問 18　次の記述のうち，正しいのはどれか。

① デンプンとセルロースは，いずれもグルコースが β-1,4 結合のみで直鎖状につながった多糖である。
② 一般に，2 本の鎖状 RNA 分子は，互いに巻きあわされた二重らせん構造をしている。
③ DNA と RNA に共通して含まれる塩基は，アデニン，シトシン，ウラシルである。
④ RNA のヌクレオチドでは，核酸塩基にデオキシリボースとリン酸が結合している。
⑤ DNA では，アデニンとチミンが水素結合により対をつくる。

解答用紙（マークシート用紙）の裏面が，問 19 および 20 の解答欄になる。
解答用紙はタテに使用し，解答欄内に記述されたもののみ採点対象となる。
解答は，解答例のように，必ず設問番号を記入すること。

記述式（問 19，20）

問 19　次の反応式は，一般式 RCHO で表されるアルデヒドの銀鏡反応を示している。
空欄 ア ～ ウ に適当な化学式で埋めて，反応式を完成させよ。

$$RCHO + 2\,[Ag(NH_3)_2]^+ + 3\,\boxed{ア} \rightarrow \boxed{イ} + 2\,\boxed{ウ} + 4\,NH_3 + 2\,H_2O$$

【解答例】

問 19

ア　NO_3^-　　イ　RNH_3^+　　ウ　AgCl

問 20　次の実験に関する**設問 1** および 2 について，解答例にならって答えよ。

実験 1　ビーカーに水とヘキサンを入れてよくかき混ぜたのちに静置したところ，上層には［ア］，下層には［イ］の 2 層に分かれた。

実験 2　次に，**実験 1** のビーカーにステアリン酸ナトリウム $C_{17}H_{35}COONa$ を加えて再びかき混ぜたのち静置したところ，液体は混ざり合い白く濁った。これは，ステアリン酸ナトリウムが［ウ］剤として働き，炭化水素鎖（疎水基）が内側，イオン部（親水基）が外側を向いて多数集まり，［エ］と呼ばれる構造をつくるためである。これにより油滴が微粒子となって分散する。この現象を［オ］という。

設問 1　**実験 1** の文章中の空欄［ア］と［イ］に当てはまる物質名（水・ヘキサン）を答えよ。また，2 層に分かれる理由と［ア］の物質が上層になる理由を簡潔に説明せよ。

設問 2　**実験 2** の文章中の空欄［ウ］～［オ］に当てはまる語句を答えよ。

【解答例】

問 20

設問 1　**ア**　メタノール　　**イ**　ベンゼン

理由：水は・・・・・・・・・・・・・

・・・・・・・・・・・・・・・・・・のため。

設問 2　**ウ**　造影剤　　**エ**　合金　　**オ**　昇華

生　物

問１, 問２　ヒトの血液循環に関する以下の文章を読み、設問に答えよ。

ヒトの血液循環では、（　**ア**　）から送り出された血液が肺で酸素を受け取り、（　**イ**　）へ戻る。この流れを（　**ウ**　）循環と呼ぶ。その後、肺から戻った血液は（　**エ**　）を通じて全身へ送り出され、各細胞に酸素を供給したのち、（　**オ**　）へ戻る。この流れを（　**カ**　）循環と呼ぶ。

問１　文章中の空欄（**ア**）～（**カ**）に当てはまる語句の正しい組合せはどれか。

	ア	**イ**	**ウ**	**エ**	**オ**	**カ**
①	右心室	左心房	体	左心室	右心房	肺
②	右心室	左心房	肺	左心室	右心房	体
③	右心室	右心房	体	左心室	左心房	肺
④	左心室	右心房	肺	右心室	左心房	体
⑤	左心室	左心房	体	右心室	右心房	肺

問２　ヒトの血液循環において、酸素を最も多く含む血液が流れる血管はどれか。

①　肺動脈　　②　肺静脈　　③　大動脈　　④　門脈

問３　興奮の伝達に関する以下の文章中の（**ア**）～（**オ**）に当てはまる語句の正しい組合せはどれか。

神経細胞に刺激が加わると、まず膜電位が変化して活動電位が発生する。この活動電位は、神経細胞内を一方向に伝導し、（　**ア**　）を通って（　**イ**　）に到達する。（　**イ**　）に活動電位が達すると、その膜にある電位依存性イオンチャネルが開き、（　**ウ**　）が細胞内へ流入する。流入したイオンの作用で、（　**イ**　）に存在する（　**エ**　）が細胞膜と融合し、内部に蓄えられていた神経伝達物質を（　**オ**　）へ放出する。放出された神経伝達物質は、（　**オ**　）を拡散して次の細胞の受容体に結合し、その細胞の興奮の引き金となる膜電位変化を生じさせる。

	ア	**イ**	**ウ**	**エ**	**オ**
①	樹状突起	シナプス末端	Na^+	シナプス小胞	軸索丘
②	樹状突起	軸索	Ca^{2+}	シナプス小胞	シナプス間隙
③	軸索	シナプス末端	Ca^{2+}	シナプス小胞	シナプス間隙
④	軸索	シナプス間隙	Na^+	神経伝達物質	樹状突起
⑤	シナプス末端	軸索	Ca^{2+}	神経伝達物質	細胞体
⑥	シナプス間隙	シナプス末端	Cl^-	シナプス小胞	細胞膜

問４　動物の学習および臨界期に関する記述のうち、**誤っている**のはどれか。

① 刷り込み（インプリンティング）は、生後まもない限られた時期にのみ成立し、この時期を臨界期という。

② 刷り込みは、一度成立するとほとんど消去されず、長期間維持される。

③ 試行錯誤学習は、動物が偶然の行動の結果から学び、行動の生起頻度が変化する学習である。

④ 慣れ（habituation）は、同じ刺激が繰り返されると反応が弱くなる非連合学習である。

⑤ 臨界期は、どの種類の学習においても必ず存在し、その時期を過ぎると学習は成立しない。

問５　減数分裂に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

a　相同染色体間で乗換えがみられるのは、第一分裂前期である。

b　相同染色体の対合がみられるのは、第一分裂後期である。

c　紡錘体の極が減数分裂を開始したもとの１個の細胞あたり４つ存在するのは、第二分裂期である。

d　相同染色体が対合面で分離するのは第二分裂期である。

① **a, b**　② **a, c**　③ **a, d**　④ **b, c**　⑤ **b, d**

⑥ **c, d**　⑦ **a, b, c**　⑧ **b, c, d**　⑨ **a, b, c, d**

問６　遺伝子型 *AABB* と *aabb* を両親として交配すると、F_1（雑種第一代）はすべて *AaBb* となった。次に、F_1 を *aabb* と交配すると、次代には、*AaBb* が 180 個体、*Aabb* が 34 個体、*aaBb* が 14 個体、*aabb* が 165 個体生じた。この交配結果から、*A* と *B* の遺伝子間での組換え価として、最も近い値はどれか。

①　2 %　　②　5 %　　③　7 %　　④　10 %　　⑤　12 %

⑥　15 %　　⑦　20 %　　⑧　24 %　　⑨　30 %

問７　代謝に関する以下の文章中の空欄（**ア**）～（**エ**）に当てはまる語句の正しい組合せはどれか。

生体内で起こる化学反応の過程を代謝という。代謝は（　**ア**　）のはたらきによって常温で進行する。代謝の進行に伴いエネルギーの放出や（　**イ**　）が起こる。代謝の例には、光エネルギーを（　**ウ**　）などの化学エネルギーに変換して有機物を合成する（　**エ**　）や、有機物から化学エネルギーを取り出して（　**ウ**　）を合成する（　**イ**　）がある。

	ア	**イ**	**ウ**	**エ**
①	酵素	光合成	グルコース	呼吸
②	アミノ酸	光合成	グルコース	呼吸
③	アミノ酸	呼吸	二酸化炭素	光合成
④	遺伝子	呼吸	二酸化炭素	光合成
⑤	酵素	呼吸	ATP	光合成
⑥	遺伝子	光合成	ATP	呼吸

問８　以下の化学反応式は、どの反応をあらわしたものであるか。

$2\ C_3H_4O_3 + 6\ H_2O + 8\ NAD^+ + 2\ FAD \rightarrow 6\ CO_2 + 8\ NADH + 8\ H^+ + 2\ FADH_2$（+ 2 ATP）

① クエン酸回路　② 電子伝達系　③ 解糖系
④ 乳酸発酵　⑤ アルコール発酵　⑥ 呼吸全体の反応式

問９　自然免疫の特徴として正しいのはどれか。

① 食作用をおこすのは主にヘルパーT 細胞である。
② ウイルスに感染した細胞も除去する。
③ 自己免疫疾患の原因となる。
④ 抗体が関与する。
⑤ 脊椎動物に特有の反応である。

問１０　病原体が植物に侵入した際、侵入部位周辺の細胞が急速に細胞死を起こすことで感染の拡大を防ぐ反応を何というか。

① 系統獲得抵抗性（SAR）
② 過敏感反応（HR）
③ 植物ホルモン応答
④ RNA サイレンシング
⑤ 獲得免疫
⑥ ネクローシス

問１１-問１４　遺伝子組換え技術に関する以下の文章を読み、設問に答えよ。

遺伝子組換え技術は、さまざまな研究に用いられる。例えば、網膜の視細胞の研究のために、視細胞が蛍光標識されたマウスを作製する場合、視細胞で強く発現する(a)遺伝子の転写調節領域を PCR 法によって増幅して単離し、緑色蛍光タンパク質（GFP）をコードする DNA とつなぎ合わせる。(b)この組換え DNA を用いて、網膜で GFP を発現するトランスジェニックマウスを作製する。

問１１　ヒトの視細胞で強く発現し、視物質を構成するタンパク質はどれか。

① アクアポリン　② インスリン　③ インテグリン　④ オプシン
⑤ カドヘリン　⑥ クリスタリン　⑦ チューブリン　⑧ ミオシン

問１２　下線部(a)において、PCR 法を行う際の反応液に加えるものとして適切なものの組合せはどれか。

a カタラーゼ　**b** アミラーゼ　**c** DNA リガーゼ　**d** DNA ポリメラーゼ
e 逆転写酵素　**f** 制限酵素　**g** プライマー

① **a, e**　② **a, f**　③ **b, f**　④ **b, g**
⑤ **c, e**　⑥ **c, g**　⑦ **d, e**　⑧ **d, g**

問１３　PCR 法には二本鎖 DNA を解離させる反応が含まれる。このとき切断される結合の名称と、反応温度の組合せとして正しいのはどれか。

	切断される結合	反応温度
①	ジスルフィド結合	60 ℃
②	ジスルフィド結合	72 ℃
③	ジスルフィド結合	95 ℃
④	水素結合	60 ℃
⑤	水素結合	72 ℃
⑥	水素結合	95 ℃
⑦	ペプチド結合	60 ℃
⑧	ペプチド結合	72 ℃
⑨	ペプチド結合	95 ℃

問１４　下線部(**b**)において、すべての細胞が組換え DNA をもつトランスジェニックマウスを作製するには、組換え DNA をどのようにマウスの細胞へ導入すればよいか。正しい方法を選べ。

①　組換え DNA を導入した大腸菌を、受精卵に感染させる。
②　組換え DNA を導入した大腸菌を、成体の体細胞に感染させる。
③　組換え DNA を組み込んだウイルスを、成体の体細胞に感染させる。
④　組換え DNA を受精卵の核に直接注入する。
⑤　組換え DNA を成体の体細胞の核に直接注入する。

問１５, 問１６　植物の光屈性に関する設問に答えよ。

問１５　光屈性に関わる植物ホルモンはどれか。

① エチレン　② ジベレリン　③ オーキシン
④ サイトカイニン　⑤ アブシシン酸　⑥ フィトクロム

問１６　光が植物の一方から当たると、主にどの器官で前問の植物ホルモンが偏って分布し、屈曲が生じるか。

① 葉　② 茎　③ 根　④ 花序　⑤ 花弁

問１７　外来種の導入という人為的攪乱が生態系に与える影響として、最も適切なものはどれか。

① 外来種は主に生産者として定着するため、食物連鎖の上位の生物には影響を与えない。
② 外来種は生存競争に弱く、侵入しても在来種の生物多様性を低下させる要因とはならない。
③ 外来種の侵入は種の入れ替わりを促し、遷移を加速させて生態系を早く極相へと導く。
④ 外来種が在来種を駆逐し、種の多様性と、それに伴う生態系サービスの機能を低下させる。
⑤ 生物多様性の高い生態系は外来種への抵抗性が低く、単一な生態系よりも容易に攪乱される。

問１８　個体群の成長に関する基本原理についての文章中の空欄（**ア**）～（**ウ**）に当てはまる語句の正しい組合せはどれか。

自然界では、生物の個体数が一定に保たれていることはまれであり、むしろ変動している。個体群密度が低いときは、個体群の増加率が高いが、密度が高くなるにつれて、資源不足や老廃物の蓄積などにより個体群の増加率が低下する。このように個体群密度の変化により、個体群の性質が変化することを（　**ア**　）という。例えば、密閉された容器内でショウジョウバエを飼育すると、その個体数は（　**イ**　）の成長曲線を描き、安定した値に落ち着く。この値を（　**ウ**　）という。

	ア	**イ**	**ウ**
①	環境抵抗	J 字型	密度効果
②	環境収容力	J 字型	環境抵抗
③	密度効果	S 字型	環境収容力
④	環境抵抗	S 字型	密度効果
⑤	密度効果	J 字型	環境収容力

問１９　バッタの個体群において、群生相の個体が生まれる遺伝的要因と環境的要因に関する記述として、最も適切なものはどれか。

① 群生相の形質は、高密度環境で新たな遺伝子が突然変異することによってのみ発現する。
② 群生相と孤独相は、環境の条件によらず、それぞれ固定された異なる遺伝子型によって決定される。
③ 孤独相の個体が、高密度という環境条件に応答して、同一の遺伝子型のまま形質を変化させたものが群生相である。
④ 群生相への変異は、環境収容力が低い環境でのみ起こり、低密度環境では遺伝子頻度は変化しない。
⑤ 群生相の個体は、孤独相の個体と比べて、生殖隔離が起こりやすく、異なる種として認識される。

問２０　ハーディ・ワインベルグの法則は、ある生物集団において遺伝子頻度が変化しない（進化しない）場合に成り立つ理論である。**a**～**f** の記述のうち、この法則が成り立つ条件として適切な組み合わせはどれか。

a　集団の個体数が非常に少ないこと
b　突然変異が頻繁に起こっていること
c　集団内での自由な交配（ランダム交配）が行われること
d　自然選択（淘汰）がないこと
e　他の集団との間で、個体の移入や移出が活発に行われていること
f　個体群が閉鎖されており、遺伝子の流出入がないこと

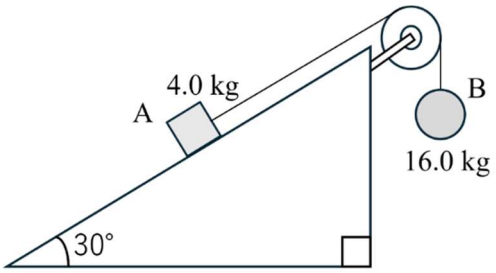
① **a, b, c**	② **a, d, f**	③ **b, c, f**	④ **c, d, f**
⑤ **a, b**	⑥ **b, c**	⑦ **c, d**	⑧ **d, e**

物　理

設問は 12 題ある。
解答はそれぞれの設問の選択肢の中から 1 つ選び，解答用紙に 1 ～ 9 の該当する箇所を鉛筆で塗りつぶすこと。
Ⅲ は記述問題です。マークシート用紙の裏面に問題番号と解答を記載してください。

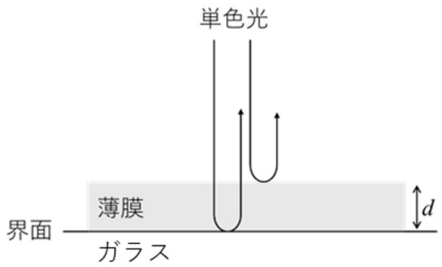
Ⅰ

(1) 質量 4.0 kg の物体 A と質量 16.0 kg の物体 B を軽い糸で結び，物体 A を傾斜角 30°のなめらかな斜面上に置き，摩擦のない滑車を介して物体 B をつるした。その後，全体が静止した状態から静かに物体 B をはなしたところ物体 B は下がり始めた。物体 B をはなした位置から、物体 B が鉛直方向に高さ 7 m だけ下がったときの速さ(m/s)の値として最も近い値を，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 1 (m/s)



① 4.2　② 7.0　③ 9.1　④ 9.8
⑤ 11.7　⑥ 14.0　⑦ 48.0　⑧ 96.0

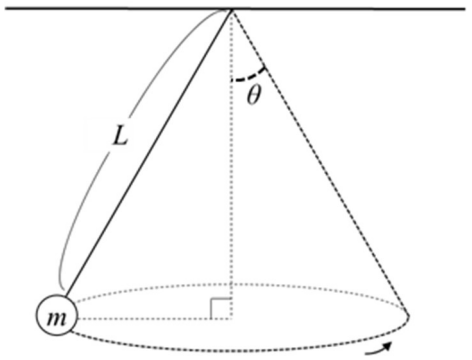
(2) 図のように屈折率n $(n > 1)$，厚さd (m)の薄膜が，屈折率n_g $(n_g > n)$のガラス表面に広がっている。ここに波長λ (m)の単色光が空気中から薄膜に垂直に入射した。このとき薄膜上で反射する光と薄膜とガラスの界面で反射した光が強め合うための最小の膜の厚さd (m)として，正しいものを次の①～⑧のうちから一つ選べ。 2 (m)



① $\frac{n\lambda}{4}$　② $\frac{n\lambda}{2}$　③ $n\lambda$　④ $2n\lambda$

⑤ $\frac{\lambda}{4n}$　⑥ $\frac{\lambda}{2n}$　⑦ $\frac{\lambda}{n}$　⑧ $\frac{2\lambda}{n}$

(3) 図のように長さ Lの糸の先に質量 mの小球をつけ，水平な円運動をさせた。糸が鉛直となす角をθとするとき角速度ωとして正しいものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。ただし，重力加速度をgとする。 3



① $\sqrt{\frac{g}{L}}\sin\theta$　② $\sqrt{\frac{g}{L}}\cos\theta$　③ $\sqrt{\frac{g}{L}}\tan\theta$　④ $\sqrt{\frac{g\sin\theta}{L}}$

⑤ $\sqrt{\frac{g\cos\theta}{L}}$　⑥ $\sqrt{\frac{g\tan\theta}{L}}$　⑦ $\sqrt{\frac{g}{L\sin\theta}}$　⑧ $\sqrt{\frac{g}{L\cos\theta}}$

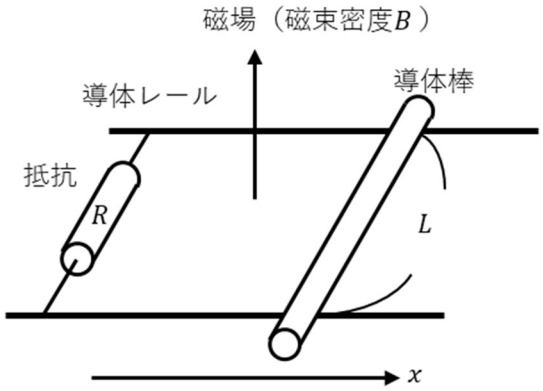
(4) 図のように，十分に長い 2 本の導体レールを水平面内で距離Lだけ離して平行に置き，間に抵抗値Rの抵抗を接続する。この周囲には鉛直上向きに磁束密度Bの一様な磁場をかけておく。導体レールと平行に x 軸をとり，図の方向を正の向きとする。2 本の導体レールの上に，垂直な状態を保って動かすことができる導体棒を置き，その x 座標を x_{A} とする。

導体棒に力を加え，時刻tにおけるx座標x_{A} が

$$x_{\mathrm{A}} = A\ sin\ 2\pi\frac{t}{T}$$

で表される，振幅A，周期Tの単振動となるように動かす。このとき，抵抗における消費電力の最大値として最も適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。

ただし，抵抗以外の電気抵抗とこの閉回路の自己インダクタンスは無視できるものとする。また，導体棒に流れる電流は抵抗に流れる電流と等しいものとする。 4



① $\frac{2\pi ABL}{T}$　② $\frac{2\pi ABLR}{T}$　③ $\frac{2\pi ABL}{RT}$　④ $\frac{4\pi^2A^2B^2L^2}{T^2}$

⑤ $\frac{4\pi^2A^2B^2L^2R}{T^2}$　⑥ $\frac{4\pi^2A^2B^2L^2R^2}{T^2}$　⑦ $\frac{4\pi^2A^2B^2L^2}{RT^2}$　⑧ $\frac{4\pi^2A^2B^2L^2}{R^2T^2}$

(5) 地球の半径を R，地球表面における重力加速度を gとする。地球表面から高さ hの円軌道を等速でまわる質量 mの人工衛星の速さ v として正しいものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 5

① $R\sqrt{\dfrac{R+h}{g}}$　② $R\sqrt{\dfrac{g}{R+h}}$　③ $R\sqrt{\dfrac{R+h}{mg}}$　④ $R\sqrt{\dfrac{mg}{R+h}}$

⑤ $R\sqrt{mg(R+h)}$　⑥ $R\sqrt{mg(R-h)}$　⑦ $R\sqrt{\dfrac{m(R-h)}{g}}$　⑧ $R\sqrt{\dfrac{g}{m(R-h)}}$

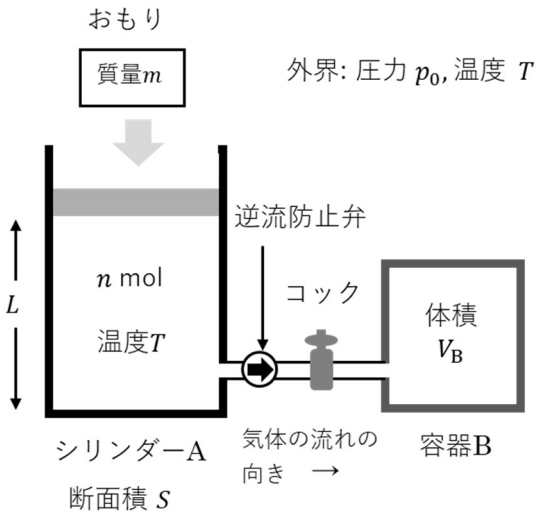
(6) 水平な摩擦のない平面上で，質量 1.00 kg の物体 A がx軸の正の向きに速さ 3.00 m/s で運動している。また，質量 2.00 kg の物体 B がy軸の正の向きに速さ 2.00 m/s で運動している。両物体は同時に原点 O で衝突し，その後互いにくっついて一体となって運動した。このとき，衝突後の合体した物体の速さ（m/s）に最も近い値を，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 6 (m/s)

① 1.20　② 1.33　③ 1.50　④ 1.60
⑤ 1.67　⑥ 1.80　⑦ 2.00　⑧ 2.40

Ⅱ

図のように，断面積 SのシリンダーA と体積V_Bの容器 B が，逆流防止弁およびコックが付いた体積の無視できる細管でつながれている。シリンダーA の内部には，温度Tの単原子分子からなる理想気体 n mol で満たされており，はじめは、細管のコックは閉じた状態であり，外界の圧力 p_0とつりあっている。シリンダーA およびピストンは断熱材でできており，ピストンの質量は無視できるものとする。

また，容器 B は熱を伝える素材でできており，常に外界と同じ温度Tに保たれている。はじめ，容器 B は真空である。重力加速度をg，気体定数をRとする。



(1) ピストンの高さLとして正しいものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 7

① np_0RST　② $\frac{nRST}{p_0}$　③ $\frac{nRT}{Sp_0}$　④ $\frac{n}{RSTp_0}$

⑤ $\frac{1}{nRSTp_0}$　⑥ $\frac{p_0}{nRST}$　⑦ $\frac{Sp_0}{nRT}$　⑧ $\frac{RSTp_0}{n}$

つぎに，コックを閉じた状態でピストンの上に，質量mのおもりをのせたところ，ピストンはゆっくりと下降し，高さL_1の位置で静止した。準静的断熱変化における圧力と体積の関係はポアソンの法則に従い，単原子分子理想気体の比熱比γの値を$\frac{5}{3}$とする。

(2) おもりをのせた後のピストンの高さL_1として正しいものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 8

① $\frac{nRT}{Sp_0}\left(\frac{p_0}{p_0+\frac{mg}{S}}\right)^{\frac{3}{5}}$

② $\frac{nRT}{Sp_0}\left(\frac{p_0}{p_0+\frac{mg}{S}}\right)^{\frac{5}{3}}$

③ $\frac{nRT}{Sp_0}\left(\frac{p_0+\frac{mg}{S}}{p_0}\right)^{\frac{3}{5}}$

④ $\frac{nRT}{S\left(p_0+\frac{mg}{S}\right)}$

⑤ $\frac{nRT}{Sp_0}\left(\frac{p_0}{p_0+mg}\right)^{\frac{3}{5}}$

⑥ $\frac{nRT}{Sp_0}\left(\frac{p_0}{p_0+\frac{mg}{S}}\right)^{\frac{3}{2}}$

⑦ $\frac{nRT}{Sp_0}\left(\frac{p_0}{p_0+\frac{mg}{S}}\right)^{\frac{2}{3}}$

⑧ $\frac{nRT}{Sp_0}\left(\frac{p_0+\frac{mg}{S}}{p_0}\right)^{\frac{2}{3}}$

つぎに，コックを開いて気体をゆっくりと容器に移動させたところ，ピストンは新たに高さL_2で静止した。このとき，気体はシリンダーA から容器 B の方向にのみ流れ，逆方向には流れないとする。また，コックを開く前のシリンダーA 内の気体の温度をT_1とし，気体の移動の途中および移動後においても，シリンダーA 内の気体の温度は常にT_1と同じ値に保たれるものとする。

(3) このとき，ピストンの高さをL_2として正しいものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。

9

① $\dfrac{RT_1\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)}{S}\left[n-\dfrac{\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)V_B}{RT}\right]$

② $\dfrac{RT_1\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)}{S}\left(n-\dfrac{p_0V_B}{RT}\right)$

③ $\dfrac{S\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)}{RT_1}\left[n-\dfrac{\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)V_B}{RT}\right]$

④ $\dfrac{S\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)}{RT_1}\left[n-\dfrac{\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)V_B}{RT}\right]$

⑤ $\dfrac{nRT_1}{S\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)}-\dfrac{V_B}{S}$

⑥ $\dfrac{nRT_1}{S\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)}+\dfrac{V_B}{S}$

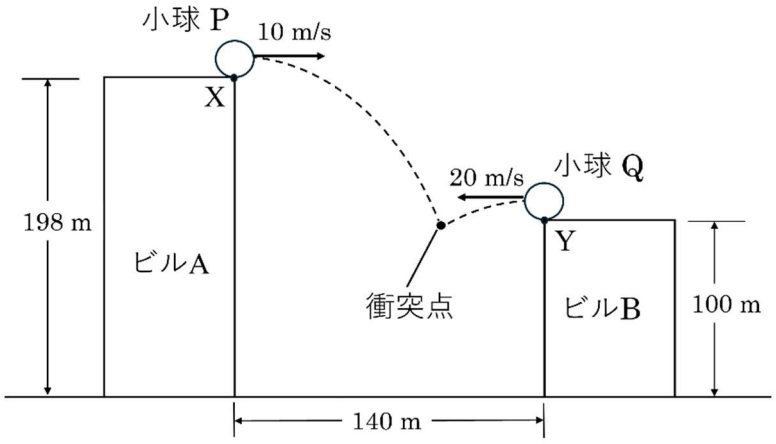
⑦ $\dfrac{RT_1}{S\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)}\left[n+\dfrac{\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)V_B}{RT}\right]$

⑧ $\dfrac{RT_1}{S\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)}\left[n-\dfrac{\left(p_0+\dfrac{mg}{S}\right)V_B}{RT}\right]$

Ⅲ

水平な地面上の一直線上に向かい合って建つ 2 棟のビル A，B がある。ビル A とビル B の間の水平距離は 140 m であり，ビル A の高さは 198 m，ビル B の高さは 100 m である。

図のように，ビル A の屋上の端の地点 X から，小球 P をビル B に向けて水平方向に速さ 10 m/s で投げた。そのt 秒後に，ビル B の屋上の端の地点 Y から小球 Q をビル A に向けて水平方向に速さ 20 m/s で投げところ，小球 P を投げてから 6.0 秒後に，2 つの小球は空中で衝突した。ただし，小球 P，Q の大きさや空気抵抗は無視できるものとし，重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。



(1) 小球 P を投げてから小球 Q を投げるまでの時間t (秒)を求めよ。

(2) ２つの物体が衝突する直前における，小球Qの速度の鉛直成分の大きさ(m/s)を求めよ。

(3) ２つの物体が衝突した地点の地面からの高さ(m)を求めよ。

数　学

(1) 解答は，答え部分の □ の中の片仮名ア，イ，ウ，･･･に，
マークシートの－，±，0，1，2，･･･，9 の記号や数字が、
それぞれ一つずつ対応している。最も適当な記号や数字を
鉛筆で塗りつぶすこと。
問題冊子の問題番号Ⅰ・Ⅱに対応した解答欄にマークすること。

(2) 答えが分数になる場合は，必ず既約分数（それ以上約分できない
形の分数）にすること。

(3) 答えに根号が現れる場合は，根号の中は最も簡単な形にすること。
例えば$\sqrt{12}$の場合，$2\sqrt{3}$のようにする。

(4) Ⅲは記述問題です。マークシート用紙の裏面に問題番号
と解答を記載してください。

Ⅰ

次の各問いに答えよ。

(1) $(x+3)(x+5)(x-2)(x-4)$ を展開すると
x^4+アx^3-イウx^2-エオ$x+$カキク である。

(2) $2x^2+(x^2+7x-3)(x^2+10x-3)$ を因数分解すると
$(x^2+$ケ$x-$コ$)(x^2+$サ$x-$シ$)$ である。ただし，ケ ＜ サとする。

(3) △ABC において，AB = 10，BC = 13，CA = 7 とする。このとき，
頂点 A から辺 BC へ下した垂線の長さ h は $h=\dfrac{\text{スセ}\sqrt{\text{ソ}}}{\text{タチ}}$ である。

(4) 以下のデータについて，第 1 四分位数 Q_1，第 2 四分位数 Q_2，第 3 四分位数 Q_3 を求めると，Q_1 = ツ，Q_2 = テ，Q_3 = ト であり，外れ値は ナ 個存在する。

2　3　3　3　4　4　5　5　10

(5) 袋 A には赤球 3 個と白球 7 個，袋 B には赤球 5 個と白球 5 個が入っている。
各袋から同時に 2 個ずつ無作為に取り出すとき，
取り出した 4 個が，赤球 3 個と白球 1 個となる確率は $\frac{\text{ニヌ}}{\text{ネノハ}}$ である。

(6) 厚さ 0.1 mm の紙を折るたびに厚さが 2 倍になる。このとき，厚さが 10 cm を超えるには最小 ヒ フ 回折る必要があり，1 m を超えるには最小 ヘ ホ 回折る必要がある。ただし，$\log_{10}2 = 0.3010$ とする。

(7) 初項 a，公比 r の等比数列$\{a_n\}$において，$\frac{a_5}{a_2} = \frac{1}{64}$ であり，初項から第 3 項までの和が 21 であるとき，a = マ ミ，$r = \frac{\text{ム}}{\text{メ}}$ である。

(8) $y = 1 - \sin 2x$ $(0 \leqq x < \pi)$の最大値および最小値を求めると，
最大値は $x = \frac{\text{モ}}{\text{ヤ}}\pi$ のとき ユ であり，最小値は $x = \frac{\text{ヨ}}{\text{ラ}}\pi$ のとき リ である。

Ⅱ

四面体 OABC において，$|\overrightarrow{OA}| = |\overrightarrow{OB}| = 5$，$|\overrightarrow{OC}| = \sqrt{14}$，$\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OB} = 20$，

$\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OC}\cdot\overrightarrow{OA} = 15$ が成り立っている。このとき，以下の各問いに答えよ。

(1)　$\cos\angle AOB = \dfrac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}$ であり，三角形 AOB の面積は $\dfrac{\boxed{ウエ}}{\boxed{オ}}$ である。

(2)　C から三角形 AOB に下した垂線を CH とし，$\overrightarrow{OH} = s\overrightarrow{OA} + t\overrightarrow{OB}$ (s，t は定数)とおくと，$\overrightarrow{CH}\cdot\overrightarrow{OA} = 0$，$\overrightarrow{CH}\cdot\overrightarrow{OB} = 0$ より $s = \dfrac{\boxed{カ}}{\boxed{キ}}$　$t = \dfrac{\boxed{ク}}{\boxed{ケ}}$ となる。

(3)　CH の長さは $\boxed{コ}$ であり，四面体 OABC の体積は $\boxed{サ}$ である。

Ⅲ（記述）

放物線 $y=ax^2+bx+c$ は，頂点の座標が$(2,\ -4)$で，放物線 $y=-ax^2$ とただ 1 点を共有する。このとき，以下の各問いに答えよ。

(1)　a，b，c の値を求めよ。

(2)　この 2 つの放物線と y 軸で囲まれた部分の面積を求めよ。

英　語

【I】(問１―問４)　下線部の発音が他と異なるものを選びなさい。

問１　①h**o**ney　②st**o**mach　③h**o**nest　④L**o**ndon

問２　①**au**thor　②**au**dience　③g**au**ge　④ p**au**se

問３　①re**s**ist　②loo**s**e　③re**s**olve　④new**s**

問４　①d**a**nger　②m**a**jor　③st**a**dium　④gar**a**ge

【II】(問５―問８)　アクセントの位置が他と異なるものを選びなさい。

問５　①pattern　②dessert　③response　④success

問６　①ability　②anxiety　③difficulty　④majority

問７　①contribute　②estimate　③opposite　④substitute

問８　①operator　②engineering　③comfortable　④manager

【III】(問９―問１５)　(　　) に入れるのに最も適切なものを選びなさい。

問９　He made a speech (　　) the importance of mental health.
①concerned　②concern　③concerns　④concerning

問１０　He speaks English (　　)better than I expected.
①many　②more　③much　④most

問１１　If it (　　) not been for your help, we would have failed.
①　had　②were　③have　④is

問１２　(　　) hard all day, she was extremely tired.

①Wrought　②To work　③Worked　④Working

問１３　There was (　　) in this class who could solve the national exam question.

①hardly anyone　②hardly any　③hardly ever　④hardly

問１４　The patient was asked to stay in bed for complete (　　).

①surgery　②recovery　③injury　④disease

問１５ The patient complained of severe (　　) in his chest.

①plain　②plan　③pain　④gain

【IV】(問１６―問２０)　各問の①～⑤の単語を並べ替えて空所を補い、文を完成しなさい。解答は（　16　）～（　20　）に入るものの番号を答えること。

問１６　遅くなってきたので、私たちは駅まで急いで歩いた。

We (　　) (　　) (　　) (　16　) (　　) because it was getting late.

①　to　②station　③the　④quickly　⑤walked

問１７　みさえはまるでずっと前から知り合いだったかのように彼に話しかけた。

Misae spoke to him (　　) (　17　) (　　) (　　) (　　) each other for a long time.

①　known　②they　③though　④as　⑤had

問１８　日本人は、きれいな水がいつでも手に入ることを当たり前だと思っている。

Japanese people (　　) (　　) (　18　) (　　) (　　) clean water is always available.

①granted　②take　③that　④for　⑤it

問１９　彼にはこのパズルの問題を解決する能力がある。

He (　　) (　　) (　　) (　19　) (　　) puzzle.

①this　②of　③solving　④is　⑤capable

問２０　この参考書は英語を学ぶ社会人にとって非常に役立つことがわかった。

This reference book has (　　) (　20　) (　　) (　　) (　　) for working adults learning English.

①to　②extremely　③proved　④useful　⑤be

【Ⅴ】(問２１―問２５)　次の会話を読んで(　)内に入る表現が最も適切なものを①～④の文章の中から選びなさい。

問２１

Mother: Andy, you (　　) for three hours now. I think it's time to stop and take a break.

Andy: OK, Mom. Just another ten minutes.

① studying
② have been studying
③ were studying
④ studied

問２２

Meg: How is the construction of your new house going, John?

John: Well, it's a bit (　　). I have to talk with the company and ask why it's late.

① on board
② for sale
③ in charge
④ behind schedule

問２３

Anne: How do you like this apple pie, Mr. Dan?

Dan: Oh, this is the best apple pie that I have (　　) eaten.

① ever
② never
③ before
④ after

問２４

Elly: I hear your brother has been sick in bed with a stomachache.

Susan: Well, he's getting better. He seems to (　　) some bad food.

① eat
② ate
③ have eaten
④ be eating

問２５

Jim: What are you going to do after you graduate from high school, Eve?

Eve: I plan to go to college and (　　) Nursing.

① carry out
② reach for
③ come across
④ major in

【Ⅵ】(問２６―問２７)　次の英文を読んで各設問に答えなさい。

Haruko's Homestay

Haruko went to America on a homestay last month. She enjoyed speaking English with her host family and learning about life in America. At the end of her stay, she took her host family out to dinner at a popular Japanese restaurant. Haruko had not made a reservation, and the restaurant (問 26). But luckily, they were able to get a table after waiting for 30 minutes.

Haruko ordered many Japanese dishes for everyone to try. When the dishes came, she explained what they were. After the meal, Haruko thanked her host family. She said it was very kind of them to let her stay at their house. Everything went well until it was time to (問 27).

Haruko realized that she had forgotten her wallet. She had to ask her host parents for some money. She felt embarrassed, but she promised to give the money back at home.

問２６　(　) 内に入る表現が最も適切なものを①～④の文章の中から選びなさい。

① was crowded
② had many tables
③ won several awards
④ closed early

問２７（　）内に入る表現が最も適切なものを①～④の文章の中から選びなさい。

① order some dessert
② pay for the meal
③ take the first bite
④ get into the car

【VII】 (問 28-問 32) 次の英文を読んで各設問に答えよ。

You (問 28) may think that deserts and tropical rainforests are both hot places because they are located in warm regions, but their climates are actually quite different. Deserts are very dry and receive only a small amount of rain throughout the year. In many deserts, the temperature becomes high during the day, but it drops sharply and gets much colder at night. Tropical rainforests, (問 29), are warm, wet, and rich in vegetation. A rainforest (問 30) with thick trees and receives heavy rain almost every day. The temperature in tropical rainforests does not change very much between day and night, and it stays warm throughout the year. The average temperature in the Amazon rainforest is about 27 degrees Celsius, while in deserts the daytime temperature can exceed 40 degrees Celsius.

問 28

下線部 may の意味として最も適切なものを選びなさい。

① ～に違いない ② ～かもしれない ③ ～すべきである ④ ～できる

問 29

Which word fits the sentence?

① for example ② on the other hand ③ consequently ④ moreover

問 30

Which word fits the sentence?

① has covered ② is covered ③ covers ④ was covering

問 31

Which statement about tropical rainforests is correct according to this passage?

① They have little rain throughout the year.
② The temperature changes a lot between day and night.
③ They are warm, wet, and have many plants.
④ They are usually colder than deserts

問 32

What would be the main idea of this passage?

① 世界の降水量の変化
② 熱帯雨林と砂漠の気候の違い
③ 熱帯雨林の動物の生態
④ 砂漠の歴史と文化

【VIII】(問 33—問 35) 英文を読んで各設問に答えなさい。

In recent years, many adults have started learning to play musical instruments in their free time. This trend began because of rising stress levels and a desire to find new hobbies. It also helps the brain by improving memory and concentration. However, not everything is easy. Beginners often struggle with sore fingers, difficult notes, or lack of time. Some give up after one month. Still, those who continue say the joy of playing a song is worth the effort. Clearly, learning an instrument has real benefits, but the (問 34) of this activity are also important to understand. We should think carefully before deciding to start lessons as an adult.

問３３ According to the passage above, which of the following is true?

① Musical instruments are easy to learn if you struggle.

② It is much easier to listen to recorded music so learning an instrument is not worth the effort.

③ Everyone who tries to learn a musical instrument can see the benefits after one year.

④ Many people start to learn a musical instrument to reduce stress and to have something to do in their free time.

問３４（　　）に入る最も適切なものを選びなさい。

① difficulties　② consequences　③ outcomes　④ advantages

問３５（ ）に入る最も適切なものを選びなさい。

Last Saturday, I went to a pottery studio with my best friend. We watched an old master shaping a large vase on the wheel. His hands moved smoothly and with complete confidence. The clay changed shape quickly, and the finished vase looked perfectly balanced. Many people in the class were quietly watching, and some were even holding their breath. When he finally lifted the vase off the wheel, everyone clapped loudly. I was really moved because（ 問 35 ）

① the pottery studio would be closing soon.

② my friend wanted to leave so I went with her.

③ he was so skillful for someone so young.

④ I had never seen such skillful work done by hand before.