令和７年度

静岡県立農林環境専門職大学短期大学部

一般選抜（追試験）　試験問題

理　科

10：00～10：50

【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　出題科目は下表のとおりです。
　２科目のうち１科目を選択し、解答しなさい。２科目両方を解答してはいけません。

出題科目	生物基礎	化学基礎

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 50 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】

1　生物の特徴に関する次の問い（問１～４）に答えよ。

問１　次の文章中の［ア］・［イ］に入る語の組合せとして最も適当なものを，下の①～④のうちから１つ選べ。［１］

地球上には，陸上で生活している生物以外にも，水中で生活している魚類や，翼をもち空中でも活動することができる鳥類など，多種多様な生物が生息している。これらのすべての生物には共通した特徴があり，例えば，遺伝情報の本体である［ア］をもつ点や，体内の状態を一定の範囲に保とうとする［イ］などがあげられる。

	ア	イ
①	DNA	ホメオスタシス
②	DNA	セントラルドグマ
③	RNA	ホメオスタシス
④	RNA	セントラルドグマ

問２　次の図１は，独立栄養生物と従属栄養生物における同化と異化によるエネルギーの流れを模式的に示したものである。

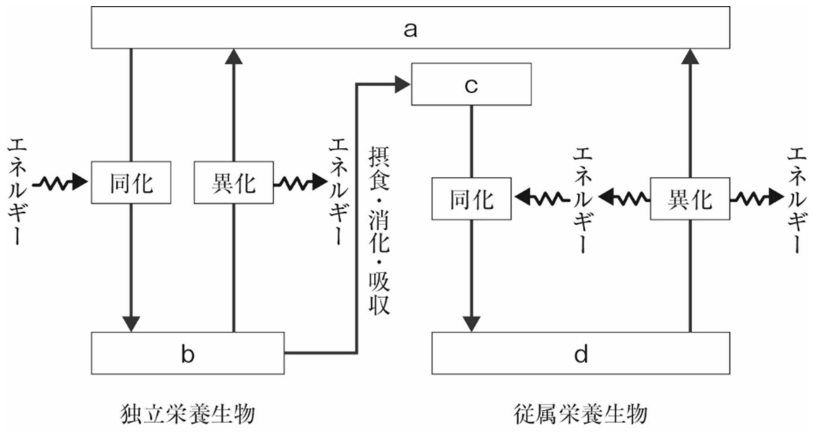


図１

図１中のａ～ｄに入る語句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つ選べ。 2

	a	b	c	d
①	無機物	単純な有機物※1	複雑な有機物※2	無機物
②	無機物	複雑な有機物	単純な有機物	複雑な有機物
③	無機物	複雑な有機物	無機物	単純な有機物
④	単純な有機物	無機物	複雑な有機物	無機物
⑤	単純な有機物	無機物	複雑な有機物	単純な有機物
⑥	複雑な有機物	無機物	単純な有機物	複雑な有機物

※１　単純な有機物…グルコース，アミノ酸など。
※２　複雑な有機物…炭水化物，タンパク質，脂質など。

問３　次の文中の ア ・ イ に入る語の組合せとして最も適当なものを，下の①～⑥のうちから１つ選べ。 3

次の図２は， ア の構造を模式的に示した図であり，図２中における高エネルギーリン酸結合の位置は イ があてはまる。

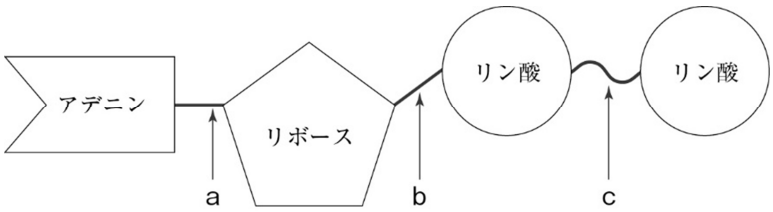


図２

	ア	イ
①	ATP	a
②	ATP	b
③	ATP	c
④	ADP	a
⑤	ADP	b
⑥	ADP	c

問４　次の会話文を読み，以下の問い（４―１，４―２）に答えよ。

生徒：動物は骨や筋肉でからだを支えているけれど，植物には骨も筋肉もないですね。どうやってからだを支えているのですか。

先生：植物が地球の重力に負けずにからだを支えられているのは，［ア］のおかげなんだ。［ア］には主成分である繊維状のセルロースがたくさん集まり，その繊維のすきまをたくさんの高分子が埋めることで丈夫な構造になっているんだよ。

生徒：なるほど，よくわかりました。そういえば，植物は動物みたいにほかの動物や植物を食べることをしないのに，どうして生き続けることができるのですか。

先生：それは，植物は呼吸を行うのに必要な有機物を自身で合成することができるからだよ。これは［イ］という細胞小器官のおかげだね。［イ］は<u>太陽からの光エネルギーを利用することで，グルコースなどの有機物を合成する</u>ことができるんだ。

生徒：植物は動物みたいに，ほかの生物から栄養をとる必要はないということですね。

４―１　上の文章中の［ア］・［イ］に入る語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つ選べ。［４］

	ア	イ
①	細胞膜	核
②	細胞膜	ミトコンドリア
③	細胞膜	葉緑体
④	細胞壁	核
⑤	細胞壁	ミトコンドリア
⑥	細胞壁	葉緑体

４―２　会話文中の下線部について，次の図３は，ある植物の葉に弱い光を当てたときと強い光を当てたときにおける細胞内での［　イ　］の配置を模式的に示したものである。下のａ～ｃの記述のうち，図３から考えられることとして正しいものはどれか。過不足なく含む最も適当なものを，下の①～⑥のうちから１つ選べ。［　５　］

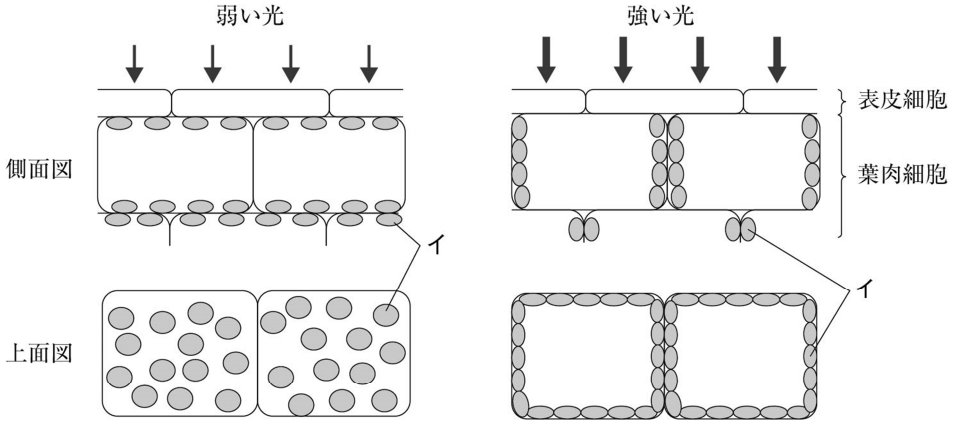


図３

ａ　この植物の葉に図３左のように弱い光を当てると，［　イ　］は効率よく光合成を行えるような配置をとる。

ｂ　この植物の葉に図３右のように強い光を当てると，［　イ　］は光吸収が最大になるような配置をとる。

ｃ　この植物の葉に図３右のように強い光を当てると，［　イ　］は強い光を避けるような配置をとる。

①　ａ　　②　ｂ　　③　ｃ　　④　ａとｂ　　⑤　ａとｃ　　⑥　ｂとｃ

2 遺伝子の発現に関する次の問い（**問１～４**）に答えよ。

問１　生物がもつ核酸には，DNA と RNA がある。次の **a** ～ **c** の記述のうち，DNA のみにあてはまる記述，RNA のみにあてはまる記述，DNA と RNA の両方にあてはまる記述として正しいものはどれか。その組合せとして最も適当なものを，下の①～⑥のうちから１つ選べ。 **6**

a　糖はリボースである。

b　構成単位としてリン酸をもつ。

c　通常ヌクレオチド鎖は２本鎖である。

	DNA のみにあてはまる	RNA のみにあてはまる	両方にあてはまる
①	a	b	c
②	a	c	b
③	b	a	c
④	b	c	a
⑤	c	a	b
⑥	c	b	a

問２　転写と翻訳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つ選べ。 **7**

①　転写の過程では，DNA のアデニンに対しては，RNA のチミンが結合する。

②　転写の過程では，一般に DNA の２本鎖がほどけて１本鎖となり，そのすべての領域を写し取ることで RNA がつくられる。

③　翻訳の過程において，アミノ酸を運搬する RNA は mRNA である。

④　転写→翻訳の順序でタンパク質が合成される。

問３　ヒトにおいて，ゲノムあたりの総塩基対数を 30 億塩基対，遺伝子数を 20000 個，遺伝子１つあたりの平均的な塩基対数を 2250 塩基対としたとき，ゲノム中における遺伝子としてはたらいていない領域の割合として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから１つ選べ。 **８**

①　0.5%　　②　1.5%　　③　5%　　④　15%　　⑤　85%　　⑥　98.5%

問４　次の表１は，コドンに対応するアミノ酸の種類を示した遺伝暗号表である。表１を参照して，以下の問い（**４―１**，**４―２**）に答えよ。

表１

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="4">２番目の塩基</th><th colspan="2" rowspan="2"></th></tr>
<tr><th>U（ウラシル）</th><th>C（シトシン）</th><th>A（アラニン）</th><th>G（グアニン）</th></tr>
<tr><td rowspan="12">1番目の塩基</td><td rowspan="4">U</td><td rowspan="2">フェニルアラニン</td><td rowspan="4">セリン</td><td rowspan="2">チロシン</td><td rowspan="2">システイン</td><td>U</td><td rowspan="12">3番目の塩基</td></tr>
<tr><td>C</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ロイシン</td><td rowspan="2">（終止コドン）</td><td>（終止コドン）</td><td>A</td></tr>
<tr><td>トリプトファン</td><td>G</td></tr>
<tr><td rowspan="4">C</td><td rowspan="4">ロイシン</td><td rowspan="4">プロリン</td><td rowspan="2">ヒスチジン</td><td rowspan="4">アルギニン</td><td>U</td></tr>
<tr><td>C</td></tr>
<tr><td rowspan="2">グルタミン</td><td>A</td></tr>
<tr><td>G</td></tr>
<tr><td rowspan="4">A</td><td rowspan="2">イソロイシン</td><td rowspan="4">トレオニン</td><td>アスパラギン</td><td>セリン</td><td>U</td></tr>
<tr><td>C</td></tr>
<tr><td rowspan="2">リシン</td><td rowspan="2">アルギニン</td><td>A</td></tr>
<tr><td>メチオニン
（開始コドン）</td><td>G</td></tr>
<tr><td rowspan="4">G</td><td rowspan="4">バリン</td><td rowspan="4">アラニン</td><td rowspan="2">アスパラギン酸</td><td rowspan="4">グリシン</td><td>U</td></tr>
<tr><td>C</td></tr>
<tr><td rowspan="2">グルタミン酸</td><td>A</td></tr>
<tr><td>G</td></tr>
</table>

４―１　次のような塩基配列の mRNA で指定されるアミノ酸の種類は全部で何種類あるか。最も適当なものを，下の①～⑤のうちから１つ選べ。なお，塩基は左端から順に読み取られていくものとする。 9

mRNA　AUGUAUUCCAGUUAA

①　１種類　　②　２種類　　③　３種類　　④　４種類　　⑤　５種類

４―２　大腸菌をすりつぶした抽出液（アミノ酸や酵素，tRNA などのタンパク質合成に必要なものをすべて含んでいる）に，次のような人工 RNA を加え，合成されるポリペプチド（多数のアミノ酸が鎖状に長くつながったもの）を調べた。

・人工 RNA①を加えると，セリンとロイシンが交互に配列したポリペプチドが合成された。
・人工 RNA②を加えると，グリシンのみからなるポリペプチド，グルタミン酸のみからなるポリペプチド，アルギニンのみからなるポリペプチドの合計３種類のポリペプチドが合成された。

人工 RNA①と人工 RNA②の塩基配列として正しいものはどれか。その組合せとして最も適当なものを，次の①～⑨のうちから１つ選べ。なお，人工 RNA では，塩基の読み取りはどの場所からでも起こる可能性がある。 10

	人工 RNA①	人工 RNA②
①	CU の繰り返しからなる塩基配列	GGU の繰り返しからなる塩基配列
②	CU の繰り返しからなる塩基配列	GGC の繰り返しからなる塩基配列
③	CU の繰り返しからなる塩基配列	GGA の繰り返しからなる塩基配列
④	CA の繰り返しからなる塩基配列	GGU の繰り返しからなる塩基配列
⑤	CA の繰り返しからなる塩基配列	GGC の繰り返しからなる塩基配列
⑥	CA の繰り返しからなる塩基配列	GGA の繰り返しからなる塩基配列
⑦	CG の繰り返しからなる塩基配列	GGU の繰り返しからなる塩基配列
⑧	CG の繰り返しからなる塩基配列	GGC の繰り返しからなる塩基配列
⑨	CG の繰り返しからなる塩基配列	GGA の繰り返しからなる塩基配列

3 免疫のはたらきに関する次の文章を読み，以下の問い（**問１～５**）に答えよ。

ヒトのからだには，(1)体内環境を維持するために，細菌やウイルスなどの病原体から身を守る免疫というしくみが備わっている。

免疫には，生まれつき備わっている自然免疫と，異物に対して特異的にはたらく適応免疫（獲得免疫）がある。自然免疫には，好中球やマクロファージ，［ア］などの食細胞が異物を取り込んで消化・分解する食作用があり，自然免疫の反応などによってあらわれるかゆみや痛みなどの症状を(2)炎症という。それに対し，適応免疫は，［イ］が関与して抗体を産生する体液性免疫と，［ウ］が感染細胞やがん細胞を攻撃する細胞性免疫の２つのしくみに分けられる。

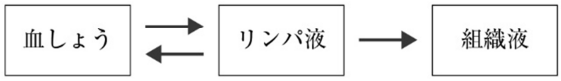
免疫は，このようなしくみによって病原体から身を守っているが，(3)免疫のはたらきが低下したり，免疫反応に異常が生じたりすることによって，ヒトはさまざまな病気にかかりやすくなってしまう。

問１ 上の文章中の［ア］～［ウ］に入る語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つ選べ。［11］

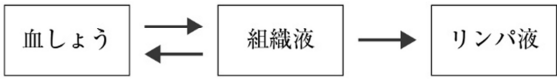
	ア	イ	ウ
①	樹状細胞	B 細胞	キラーT 細胞
②	樹状細胞	キラーT 細胞	B 細胞
③	NK 細胞	B 細胞	キラーT 細胞
④	NK 細胞	キラーT 細胞	B 細胞
⑤	ヘルパーT 細胞	B 細胞	キラーT 細胞
⑥	ヘルパーT 細胞	キラーT 細胞	B 細胞

問２　下線部⑴について，体内環境におけるからだの組織での体液の流れを模式的に示した図として最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選べ。 12

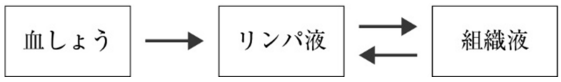
①



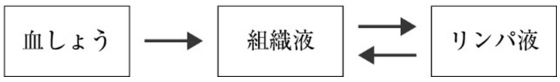
②



③



④



問３　下線部⑵について，次のａ～ｃの記述のうち，炎症に関する記述として正しいものはどれか。過不足なく含む最も適当なものを，下の①～⑥のうちから１つ選べ。 13

ａ　体温を低下させることにより，食作用などの免疫効果を上昇させる作用がある。

ｂ　患部に白血球が集まり，一連の防御反応に伴い患部が赤く腫れる。

ｃ　マクロファージなどのはたらきにより，毛細血管の血管壁は収縮する。

①　ａ　　②　ｂ　　③　ｃ　　④　ａとｂ　　⑤　ａとｃ　　⑥　ｂとｃ

問４　下線部⑶について，アレルギー反応の症状として**誤りを含むもの**はどれか。最も適当なものを，次の①～⑤のうちから１つ選べ。 14

①　スギ花粉を吸いこんだ後，くしゃみと鼻水がとまらなくなった。

②　ビワを食べた後，のどに痛みの症状が見られた。

③　空気中に拡散されているほこりを吸いこんだ後，ぜんそくの発作が起こった。

④　HIV に感染した後，潜伏期間を経て肺炎を発症した。

⑤　ハチに刺された後，全身性のじんましんの症状が見られた。

問５　次の文章中の［ ア ］・［ イ ］に入る語句の組合せとして最も適当なものを，下の①～⑥のうちから１つ選べ。［ 15 ］

右の図１は，１回目と２回目に同じ量の抗原がそれぞれ体内に侵入したときに産生される抗体の量の変化を表したグラフである。図１中において，２回目に侵入した抗原は１回目［ ア ］抗原であると考えられる。また，２回目に侵入した抗原の体液中の量は，１回目に侵入したとき［ イ ］減少すると考えられる。

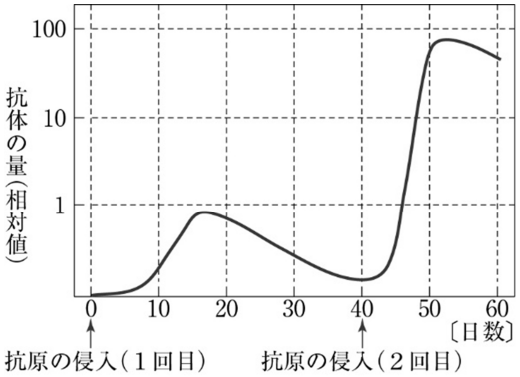


図１

	ア	イ
①	とは異なる	よりも速やかに
②	とは異なる	よりも緩やかに
③	とは異なる	と同じくらいの速さで
④	と同一の	よりも速やかに
⑤	と同一の	よりも緩やかに
⑥	と同一の	と同じくらいの速さで

4 植生と遷移に関する次の文章を読み，以下の問い（**問１～５**）に答えよ。

植生とは，ある地域に生息する植物の集まりのことであり，世界の各地には気温と降水量の違いによって，(1)優占種を中心としたさまざまな植生が見られる。

植生は時間の経過とともに変化していく。このような現象は遷移とよばれ，遷移は(2)火山の噴火や大規模な土砂災害などが起こった裸地などにおいても進行し，裸地には地衣類やコケ植物などの［ア］が生育し始め，徐々に植生は回復されていく。このような養分を含んでいない裸地から始まる遷移は［イ］とよばれる。［ア］が枯れると，それが土壌となり，しだいに陽樹，そして陰樹が見られるようになっていく。

植生のほかに，その地域に生息する動物などを含めたすべての生物の集まりはバイオームとよばれる。年平均気温と年降水量の違いにより，(3)世界にはさまざまなバイオームが成立している。

日本におけるバイオームでは，どの地域においても十分な降水量があるため，バイオームの違いは気温の違いによって決まる。とくに，緯度の違いによって生じる水平方向の分布は，(4)水平分布とよばれる。

問１ 上の文章中の［ア］・［イ］に入る語の組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選べ。［16］

	ア	イ
①	先駆植物（パイオニア植物）	一次遷移
②	先駆植物（パイオニア植物）	二次遷移
③	極相樹種	一次遷移
④	極相樹種	二次遷移

問２　下線部⑴について，次の文章中の［ア］・［イ］に入る語句の組合せとして最も適当なものを，下の①～⑥のうちから１つ選べ。［17］

植生を構成する植物のうち，［ア］種は，その植生における優占種となる。また，森林のバイオームは，草原のバイオームと比較して，［イ］地域で成立している。

	ア	イ
①	量的な割合が高い	年平均気温の高い
②	量的な割合が高い	乾燥した
③	量的な割合が高い	湿潤な
④	背丈が高い	年平均気温の高い
⑤	背丈が高い	乾燥した
⑥	背丈が高い	湿潤な

問３　下線部⑵について，伊豆大島は噴火を繰り返し起こしている活動的な火山島である。次の表１は，伊豆大島での火山の噴火による時期が異なるA～Dの４つの地点における植生のようすや環境条件などを調査した結果を示したものである。以下のａ～ｃの記述のうち，表１から考えられることとして正しいものはどれか。過不足なく含む最も適当なものを，以下の①～⑥のうちから１つ選べ。［18］

表１

調査地点	A	B	C	D
火山噴火後の経過年数〔年〕	10	182	1276	約 4000
植物の種数〔種〕	3	21	42	33
植生の高さ〔m〕	0.6	2.8	9.2	12.5
地表の照度※（%）	90	23	2.7	1.8

※植生の最上部における照度を 100 としたときの相対値

a　調査地点 C→D で植物の種数が減少したのは，地表照度が低下したことにより，林床にて陽生植物が生育しにくい環境に変化したためである。

b　調査地点 B での植生は，調査地点 C での植生よりも階層構造が発達している。

c　調査地点 A で見られる植物の種子は，調査地点 D で見られる植物の種子と比較すると，大きくて重い。

①　a　　②　b　　③　c　　④　a と b　　⑤　a と c　　⑥　b と c

問４　下線部⑶について，次の表２は，異なるバイオーム X と Y における分布や特徴，そこに生息する生物の例を示したものである。X と Y のバイオームにあてはまる組合せとして最も適当なものを，下の①～⑥のうちから１つ選べ。 19

表２

バイオーム	分布	特徴	生物の例
X	温帯のうち，年平均気温が比較的高い暖温帯の地域。	厚くて光沢のある葉をもつ常緑広葉樹が中心である。	シイ類，カシ類，ニホンザル，ホンドタヌキ
Y	温帯のうち，年降水量が少ない内陸の地域。	イネのなかまの草本を中心とした草原で，樹木はほとんど見られない。	イネのなかま，アメリカバイソン，モウコノウマ

	X	Y
①	照葉樹林	サバンナ
②	照葉樹林	ステップ
③	夏緑樹林	サバンナ
④	夏緑樹林	ステップ
⑤	針葉樹林	サバンナ
⑥	針葉樹林	ステップ

問５　下線部⑷について，日本のバイオームにおける水平分布に関して**誤りを含むもの**を，次の①～⑤のうちから１つ選べ。 20

① 南から北に向かって，亜熱帯多雨林，照葉樹林，夏緑樹林，針葉樹林の順に分布している。

② 沖縄や九州南端の高温湿潤地域では，特徴的な植物としてアコウやソテツが見られる。

③ 九州，四国から関東地方にかけては，特徴的な植物としてシイ類やカシ類，タブノキが見られる。

④ 東北地方から北海道南部にかけては，特徴的な植物としてブナやミズナラが見られる。

⑤ 北海道北東部では，特徴的な植物としてガジュマルやヘゴが見られる。

【化学基礎】

必要があれば，次の値を使いなさい。
原子量　Al　27
0℃，1.013×10^5 Pa（標準状態）における気体 1 mol の体積は 22.4 L
また，問題文中の体積の単位 L は，リットルを表す。

1　問１～８に当てはまるものを，それぞれの解答群のうちから１つずつ選び，番号で答えよ。

問１　塩化水素，海水，炭酸水，エタノール，炭酸水素ナトリウムのうち，混合物であるものの数。 1

①　1　　②　2　　③　3　　④　4　　⑤　5

問２　互いに同素体であるもの。 2

①　ゴム状硫黄と二酸化硫黄　　②　H_2O と H_2O_2　　③　^{12}C と ^{13}C
④　リン酸と赤リン　　⑤　O_2 と O_3

問３　イオン化エネルギー（第一イオン化エネルギー）に関する記述のうち**誤りを含むもの**。 3

①　原子から１個の電子を取り去って，１価の陽イオンになるときに放出されるエネルギーをイオン化エネルギーという。
②　イオン化エネルギーが小さい原子ほど，正の電荷をもつイオンになりやすい。
③　カリウムとカルシウムでは，カルシウムのほうがイオン化エネルギーは大きい。
④　リチウムとネオンでは，ネオンのほうがイオン化エネルギーは大きい。
⑤　ヘリウムとアルゴンでは，アルゴンのほうがイオン化エネルギーは小さい。

問４　典型元素である金属元素。 4

①　鉄　　②　ケイ素　　③　カルシウム　　④　チタン　　⑤　リン

問５　イオンからなる物質に関する記述のうち**誤りを含むもの**。 ５

①　イオンからなる物質は，固体の状態では電気を通さない。

②　イオンからなる物質は，融解させると電気を通す。

③　イオンからなる物質は，全体としては電気的に中性である。

④　イオンからなる物質は，粒子どうしが静電気力（クーロン力）により引き合い結びついている。

⑤　イオンからなる物質は非常に硬く，外部から強い力を加えても割れにくい。

問６　不対電子の数が３個である原子。 ６

①　リン　　②　ケイ素　　③　硫黄　　④　フッ素　　⑤　ネオン

問７　二重結合をもつ分子。 ７

①　水素　　②　メタン　　③　窒素　　④　二酸化炭素　　⑤　アンモニア

問８　電気をよく通す共有結合の結晶。 ８

①　石英　　②　黒鉛　　③　マンガン

④　ナフタレン　　⑤　ダイヤモンド

2　次の文を読んで，下の問いに答えよ。

18 mol/L の濃硫酸を水に少しずつ入れてうすめ，3.0 mol/L の希硫酸 30 mL をつくった。この希硫酸に 0.81 g のアルミニウムを加えたところ，次の化学反応式のように反応し，アルミニウムはすべて反応したが，硫酸が一部反応せずに残った。ただし，気体の体積は 0℃，1.013×10^5 Pa（標準状態）に換算した値とする。

$$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$$

問１　18 mol/L の濃硫酸を水に少しずつ入れてうすめ，3.0 mol/L の希硫酸 30 mL をつくるとき，必要な濃硫酸の体積は何 mL 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。 9

①　1.0　　②　3.0　　③　5.0　　④　6.0　　⑤　9.0

問２　生じた水素の体積は何 L 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。 10

①　0.34　　②　0.45　　③　0.67　　④　1.0　　⑤　2.0

問３　この反応で，残った硫酸を過不足なく反応させるためには，アルミニウムをあと何 mol 追加すればよいか。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。 11

①　0.030　　②　0.045　　③　0.060　　④　0.068　　⑤　0.084

3　酸と塩基について，下の問いに答えよ。

問１　0.0010 mol の塩化水素を水にとかしてできた塩酸 100 mL の pH はいくらか。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，塩化水素の電離度は１とする。 12

①　1　　②　2　　③　3　　④　4　　⑤　7

問２　0.050 mol/L の酢酸水溶液の pH が 3 であるとき，この酢酸水溶液の電離度はいくらか。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。 13

①　0.020　　②　0.030　　③　0.050　　④　0.50　　⑤　1.0

問３　酸や塩基に関する記述のうち**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。 14

①　塩酸と酢酸は同じ価数の酸なので，同じモル濃度のそれぞれの水溶液は電気の通しやすさも同じになる。

②　リン酸は 3 価の酸である。

③　塩基の価数は，塩基の化学式のうち，電離して OH^- になることができる OH の数，あるいは受け取ることができる H^+ の数である。

④　25℃の純水は，水素イオン濃度と水酸化物イオン濃度が等しく，$[H^+]=[OH^-]=1.0\times10^{-7}$ mol/L が成り立つ。

⑤　酸の水溶液に水を多量に加えて希釈しても，pH が 7 より大きくなることはない。

問４　次の塩のうち，水溶液が塩基性を示す正塩はいくつあるか。その数を答えよ。 15

酢酸ナトリウム　　硫酸ナトリウム　　硫酸水素ナトリウム

炭酸ナトリウム　　炭酸水素ナトリウム

4　次の文を読んで，下の問いに答えよ。

過酸化水素水に希硫酸を加えて酸性とした。この水溶液に，0.045 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液を滴下して酸化還元滴定したところ，終点までに 20 mL を要した。ただし，気体の体積は 0℃，1.013×10^5 Pa（標準状態）に換算した値とする。

問１　次の電子 e^- を含む化学反応式は，硫酸酸性の過マンガン酸カリウムと過酸化水素を反応させたときの，それぞれのはたらきを示したものである。反応式の空欄 ア ～ ウ に当てはまる数値の組合せとして，最も適当なものを，下の①～⑥のうちから１つ選び，番号で答えよ。ただし，□は係数を表しており，係数が１の場合は１を入れよ。 16

$$\square\, MnO_4^- + \square\, H^+ + \boxed{ア}\, e^- \rightarrow \square\, Mn^{2+} + \square\, H_2O$$

$$\square\, H_2O_2 \rightarrow \boxed{イ}\, O_2 + \square\, H^+ + \boxed{ウ}\, e^-$$

	ア	イ	ウ
①	2	1	5
②	2	5	1
③	5	1	2
④	5	2	2
⑤	8	2	5
⑥	8	5	1

問２　この実験に関する記述のうち**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。 17

①　過マンガン酸カリウムは，光に当たると分解されやすい性質があるので，滴定には褐色のビュレットを使用する。

②　この滴定は，過マンガン酸カリウム水溶液の赤紫色が消えずに残ったところが終点であると判断できる。

③　この滴定では，水溶液を酸性にする際，希硫酸のかわりに希塩酸を用いることはできない。

④　過酸化水素を，過マンガン酸カリウムのかわりにヨウ化カリウムと反応させても，気体の酸素が発生する。

⑤　過マンガン酸カリウムに含まれていたマンガン原子の酸化数は，滴定の前後で＋7から＋2に変化する。

問３　滴定の終了までに発生した酸素の体積は何 mL 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，発生した酸素は他の物質に溶解しないものとする。 18

①　4.0　　②　8.1　　③　10　　④　40　　⑤　50