7 〔高等学校 理科 (物理・化学・生物)〕

受験区分	受験番号	氏　　名

〔注意事項〕

1　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。

2　この試験は、コンピュータを利用して採点するため、解答用紙にていねいに鉛筆で記入してください。

3　解答用紙には解答記入欄以外に次の記入があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしてください。

(1)　受験区分・受験番号欄

受験区分・受験番号（数字）を受験票のとおりに記入し、さらにその下のマーク欄にマークしてください。正しくマークされていない場合には、採点できないことがあります。

(2)　氏名欄、校種等・教科（科目）欄

氏名・フリガナ及び校種等・教科（科目）を記入してください。なお、校種等・教科（科目）については、受験票のとおりに記入してください。

4　試験時間は60分です。

5　解答は、解答用紙の解答記入欄にマークしてください。例えば、[1]と表示のある解答番号に対して③と解答する場合は、次の（例）のように解答番号[1]の解答記入欄の③にマークしてください。

（例）

解答番号	解答記入欄 1 － 20
[1]	① ② ● ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

6　解答用紙の解答記入欄は、全部で、[100]まで記入できるようになっていますが、

(物理)　試験の解答番号は1～26ですので、解答記入欄の[27]～[100]は絶対に記入しないでください。

(化学)　試験の解答番号は1～26ですので、解答記入欄の[27]～[100]は絶対に記入しないでください。

(生物)　試験の解答番号は1～26ですので、解答記入欄の[27]～[100]は絶対に記入しないでください。

7　どの問題も、解答番号一つにつき解答記入欄にマークできる答えは必ず一つです。二つ以上の番号にマークしたものは採点されません。

8　解答番号のマークを間違えたときは、消しゴムで完全に消してからマークしてください。

9　計算を要する問題は、問題用紙の余白を利用してください。解答用紙で計算しないでください。

10　問題の内容についての質問はできません。

※　［高等学校　理科（物理・化学・生物）］の問題は、**共通問題**と**選択問題**に分かれています。
受験区分に従って、次のように解答してください。

受験区分	ページ	解答する問題
高等学校　理科（物理）	1 ～ 18	**共通問題**　問題番号〔1〕～〔18〕
	19 ～ 26	**選択問題**　【問題群A（物理）】問題番号〔19〕～〔26〕
高等学校　理科（化学）	1 ～ 18	**共通問題**　問題番号〔1〕～〔18〕
	27 ～ 34	**選択問題**　【問題群B（化学）】問題番号〔19〕～〔26〕
高等学校　理科（生物）	1 ～ 18	**共通問題**　問題番号〔1〕～〔18〕
	35 ～ 42	**選択問題**　【問題群C（生物）】問題番号〔19〕～〔26〕

kyosai-guild.jp

共通問題

問題番号〔1〕～〔18〕は、すべての受験者が解答してください。

〔1〕 次の図1のように、地上からの高さが h の地点から小球Aを自由落下させた。同時に小球Bを地上から、初速度 v_0 で鉛直上向きに投げ上げたところ、図2のように、小球Aと小球Bは、地上からの高さが $\frac{1}{2}h$ の地点で衝突した。小球Bの初速度 v_0 として最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。ただし、重力加速度の大きさを g、空気抵抗と小球の大きさは無視できるものとする。解答番号は 1 。

図1

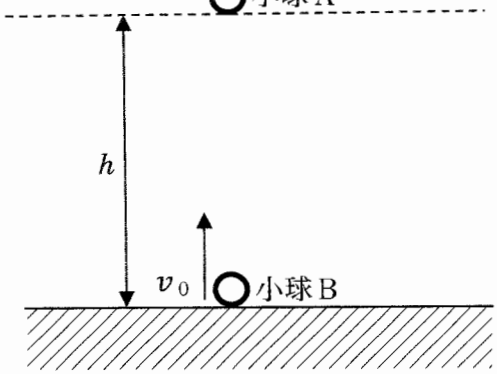
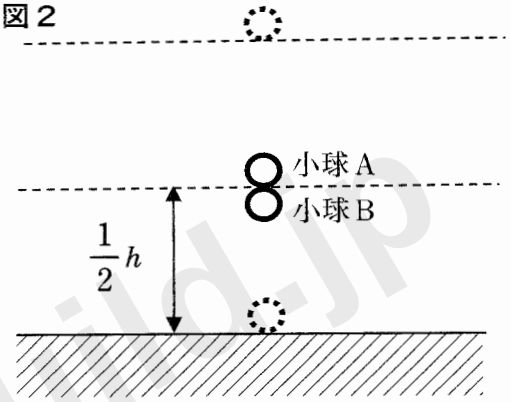


図2



① $\frac{1}{2}gh$

② gh

③ $2gh$

④ $4gh$

⑤ $\sqrt{\frac{1}{2}gh}$

⑥ $\sqrt{gh}$

⑦ $\sqrt{2gh}$

⑧ $2\sqrt{gh}$

kyosai-guild.jp

〔2〕 一般に、物質が固体の0℃のときの長さをl_0〔m〕とすると、t〔℃〕のときの長さl〔m〕は$l = l_0(1 + \alpha t)$で表され、α〔1/K〕を線膨張率という。

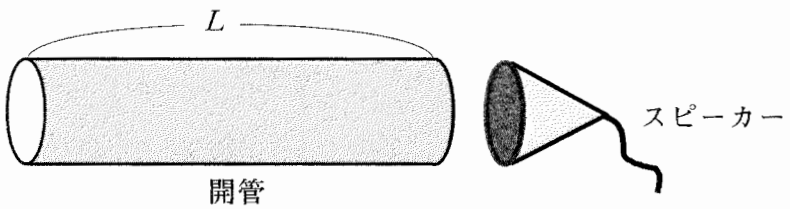
0℃のときに長さが10mであった鉄製のレールを、ある温度のときに測定したところ、その長さが2.4mm長くなった。そのときの温度として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから選びなさい。ただし、鉄の線膨張率は1.2×10^{-5}/Kとする。解答番号は［ 2 ］。

① －20℃
② －2.0℃
③ －0.20℃
④ 0.20℃
⑤ 2.0℃
⑥ 20℃

kyosai-guild.jp

〔3〕 次の図のように、長さLの開管とスピーカーがある。この開管の管口の近くでスピーカーを鳴らし、その振動数を0から徐々に上げていったところ、振動数がfとなったときに初めて共鳴した。このときの音速をVとする。管口より少し外側に出た腹の位置の、管口の位置からの距離として最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は 3 。

図



① $\frac{L}{2}+\frac{V}{4f}$

② $\frac{L}{2}-\frac{V}{4f}$

③ $\frac{V}{4f}-\frac{L}{2}$

④ $\frac{L}{2}+\frac{f}{4V}$

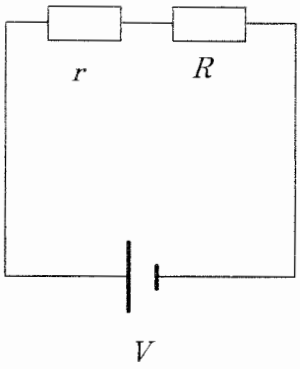
⑤ $\frac{L}{2}-\frac{f}{4V}$

⑥ $\frac{f}{4V}-\frac{L}{2}$

kyosai-guild.jp

〔4〕 次の図のように、抵抗値 r と R の電気抵抗と電圧 V の電源装置を直列に接続した。オームの法則が成り立つものとして、抵抗値 R の電気抵抗で消費される電力として最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は 4 。

図



① $\dfrac{RV}{(r+R)^2}$

② $\dfrac{RV}{(r-R)^2}$

③ $\dfrac{R^2V}{(r+R)^2}$

④ $\dfrac{R^2V}{(r-R)^2}$

⑤ $\dfrac{RV^2}{(r+R)^2}$

⑥ $\dfrac{RV^2}{(r-R)^2}$

kyosai-guild.jp

〔5〕 次の記述ア～オのうち、正しいものをすべて選んだ組合せとして最も適切なものを、後の①～⑨のうちから選びなさい。解答番号は 5 。

ア　二酸化炭素分子に含まれる共有電子対の数と非共有電子対の数は同じである。

イ　原子番号1番から20番までの20種類の元素の中で、常温常圧下において単体の状態が気体である元素は、7種類である。

ウ　ダイヤモンドと同じ正四面体を基本とする立体構造を持つ、高純度のケイ素の結晶は電気をわずかに通す。

エ　美術工芸品などに利用される青銅は、銅と亜鉛の合金である。

オ　原子番号1番から20番までの元素の中で比較すると、第一イオン化エネルギーが最も小さい元素は、電気陰性度も最も小さい。

① ア、イ
② ア、エ
③ ウ、オ
④ ア、イ、ウ
⑤ ア、イ、エ
⑥ ア、ウ、エ
⑦ ア、ウ、オ
⑧ イ、ウ、エ
⑨ ウ、エ、オ

kyosai-guild.jp

〔6〕 エタンC_2H_6を完全燃焼させると水と二酸化炭素が生成する。標準状態で、エタン 3.0g と酸素 16g を混合して完全燃焼させた。生成する二酸化炭素の標準状態における体積として最も適切なものを、次の①～④のうちから選びなさい。

ただし、原子量はH＝1.0、C＝12、O＝16とする。解答番号は［ 6 ］。

① 3.1 L
② 4.5 L
③ 6.4 L
④ 6.7 L

kyosai-guild.jp

〔7〕 濃度不明の希硫酸H_2SO_4を10.00mLとり、指示薬としてフェノールフタレインを加え、0.10mol/Lの水酸化ナトリウムNaOH水溶液で滴定したところ、12.00mL加えたら中和点を超えてしまった。そこで、中和させるために0.050mol/Lの希硫酸を5.00mL加えたら、ちょうど中和点に達した。濃度不明の希硫酸のモル濃度として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから選びなさい。解答番号は［ 7 ］。

① 8.5×10^{-3} mol/L
② 3.5×10^{-2} mol/L
③ 6.0×10^{-2} mol/L
④ 9.5×10^{-2} mol/L
⑤ 2.2×10^{-1} mol/L

kyosai-guild.jp

〔8〕 次の記述は、鉄の製錬について説明したものである。空欄［ ア ］～［ ウ ］に当てはまるものの組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は［ 8 ］。

溶鉱炉に鉄鉱石、［ ア ］、石灰石をいれて熱風を吹き込むと、炉内で［ ア ］が燃焼し、［ イ ］を生じる。この［ イ ］が鉄鉱石の主成分Fe_2O_3に反応し、硬くてもろい鉄を生じる。このとき得られた鉄を［ ウ ］という。

	ア	イ	ウ
①	氷晶石	H_2	銑鉄
②	氷晶石	CO	銑鉄
③	氷晶石	H_2	鋼
④	氷晶石	CO	鋼
⑤	コークス	H_2	銑鉄
⑥	コークス	CO	銑鉄
⑦	コークス	H_2	鋼
⑧	コークス	CO	鋼

kyosai-guild.jp

〔9〕 次の記述は、生体内のエネルギーについて説明したものである。空欄［ア］～［エ］に当てはまるものの組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。
解答番号は［9］。

細胞内で有機物が分解されると、化学エネルギーが放出され、生命活動に利用される。そのエネルギーを仲介する物質が［ア］である。［ア］は、［イ］という塩基と、［ウ］という糖に、リン酸が結合した物質である。［ア］が分解されると、［エ］とリン酸になる。

	ア	イ	ウ	エ
①	ADP	アデニン	デオキシリボース	ATP
②	ADP	アデノシン	デオキシリボース	ATP
③	ADP	アデニン	リボース	ATP
④	ADP	アデノシン	リボース	ATP
⑤	ATP	アデニン	リボース	ADP
⑥	ATP	アデノシン	リボース	ADP
⑦	ATP	アデニン	デオキシリボース	ADP
⑧	ATP	アデノシン	デオキシリボース	ADP

kyosai-guild.jp

〔10〕 遺伝情報の複製と体細胞分裂に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから選びなさい。解答番号は 10 。

① DNAが複製されるときには、もとのDNAの2本のヌクレオチド鎖がほどけて1本鎖となり、もとの鎖に新たなヌクレオチドが結合していくことで、もう1本の新たなヌクレオチド鎖がつくられていく。この複製の方法を半保存的複製とよぶ。

② ヒトの体細胞の核1個の中には、23本の染色体が存在している。

③ 前期には、糸状の染色体が凝縮し太く短いひも状になるが、光学顕微鏡では観察できない。

④ 中期には、1つの細胞内のDNA量がもとの細胞の2倍に増加する。

⑤ 終期には、複製された2本の染色体が分離し、それぞれ両極へ移動する。

kyosai-guild.jp

〔11〕 次の記述は、ヒトの自律神経系の分布とその働きについて説明したものである。空欄［ア］～［オ］に当てはまるものの組合せとして最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は［11］。

ヒトの神経系のうち、自律神経系には交感神経と副交感神経がある。活動時や緊張した状態では［ア］の動きが優位になり、安静な状態では［イ］の働きが優位になる。

これらの神経は同じ器官に分布していることが多く、交感神経は、［ウ］から出て各器官に伸びている。副交感神経は、［エ］や延髄、脊髄の下端から出て各器官に伸びている。また、副交感神経は胃のぜん動を［オ］させる。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	交感神経	副交感神経	脊髄	大脳	促進
②	交感神経	副交感神経	延髄	大脳	抑制
③	交感神経	副交感神経	脊髄	中脳	促進
④	副交感神経	交感神経	延髄	中脳	抑制
⑤	副交感神経	交感神経	脊髄	小脳	促進
⑥	副交感神経	交感神経	延髄	小脳	抑制

kyosai-guild.jp

〔12〕 生態系とその構造について、次の記述ア～オのうち正しいものをすべて選んだ組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は 12 。

ア　ある地域に生息する生物の集団とそれらをとりまく環境を、１つの機能的なまとまりとしてとらえたものを生態系という。

イ　温度や水、光などを非生物的環境といい、生物から非生物的環境に対する働きかけを共生という。

ウ　生態系において、植物のような独立栄養生物は、無機物から有機物をつくることができるため、呼吸を一切行わない。

エ　動物や多くの菌類・細菌類のように、外界から有機物を取り入れ、それを利用して生活している従属栄養生物を消費者という。

オ　遺骸や排出物を利用して生活するものを分解者と呼び、すべて生産者に含まれる。

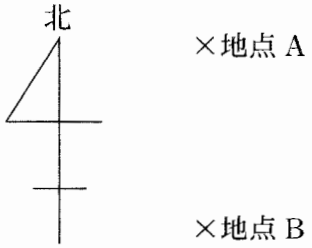
① ア、イ
② ア、エ
③ イ、オ
④ エ、オ
⑤ ア、イ、エ
⑥ イ、ウ、オ
⑦ イ、エ、オ
⑧ ウ、エ、オ

kyosai-guild.jp

〔13〕 次の図は地球上の地点Aと地点Bである。この地点Aと地点Bについて、GPSを用いて経度と緯度を調べたところ、経度が同じで緯度差は 1.8×10^{-4} 度であった。

地球が全周 4.0×10^{4}km の完全な球体であるとすると、地点Aと地点Bの距離として最も適切なものを、後の①～⑨のうちから選びなさい。解答番号は 13 。

図



① 1.8×10^{-3}km
② 2.0×10^{-3}km
③ 3.6×10^{-3}km
④ 1.8×10^{-2}km
⑤ 2.0×10^{-2}km
⑥ 3.6×10^{-2}km
⑦ 0.18km
⑧ 0.20km
⑨ 0.36km

kyosai-guild.jp

〔14〕 次の図１～３は、偏光顕微鏡を用いて同倍率で、種類の違う岩石プレパラートを観察したときのスケッチである。図１の岩石の説明として最も適切なものを、後の①～④のうちから選びなさい。解答番号は 14 。

図１



図２

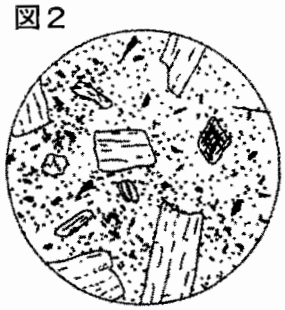


図３



① プレートの沈み込みに伴って地下深部に持ち込まれた岩石が、最初にできた時とは異なる温度や圧力に置かれ、変成してできた岩石。

② 高温のマグマが地殻に貫入し、マグマの熱によって接触した岩石が変成してできた岩石。

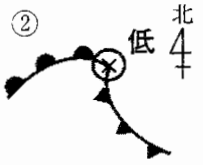
③ マグマが地下の深いところでゆっくりと冷やされてできた岩石。

④ マグマが地表や地下の浅いところで急に冷やされてできた岩石。

kyosai-guild.jp

〔15〕 日本付近で見られる、低気圧に伴う前線の模式図として最も適切なものを、次の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は 15 。

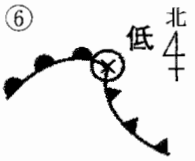
①


②


③


④


⑤


⑥


⑦


⑧


kyosai-guild.jp

〔16〕 次の表は、太陽系の惑星の、太陽からの平均距離と温度を示している。空欄［ア］～［エ］に当てはまるものの組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は［16］。

太陽からの平均距離〔天文単位〕	0.39	0.72	1.00	1.52
温度	［ア］	［イ］	［ウ］	［エ］

	ア	イ	ウ	エ
①	表面が約 450℃	昼は 400℃を超え、夜は－ 170℃以下まで低下	平均表面温度約 15℃	平均表面温度約－ 60℃
②	表面が約 450℃	平均表面温度約 15℃	平均表面温度約－ 60℃	昼は 400℃を超え、夜は－ 170℃以下まで低下
③	昼は 400℃を超え、夜は－ 170℃以下まで低下	表面が約 450℃	平均表面温度約 15℃	平均表面温度約－ 60℃
④	昼は 400℃を超え、夜は－ 170℃以下まで低下	平均表面温度約－ 60℃	表面が約 450℃	平均表面温度約 15℃
⑤	平均表面温度約 15℃	平均表面温度約－ 60℃	昼は 400℃を超え、夜は－ 170℃以下まで低下	表面が約 450℃
⑥	平均表面温度約 15℃	昼は 400℃を超え、夜は－ 170℃以下まで低下	平均表面温度約－ 60℃	表面が約 450℃
⑦	平均表面温度約－ 60℃	平均表面温度約 15℃	表面が約 450℃	昼は 400℃を超え、夜は－ 170℃以下まで低下
⑧	平均表面温度約－ 60℃	表面が約 450℃	昼は 400℃を超え、夜は－ 170℃以下まで低下	平均表面温度約 15℃

kyosai-guild.jp

〔17〕 次の記述は、「高等学校学習指導要領（平成30年告示）第2章　各学科に共通する各教科　第5節　理科　第2款　各科目」の一部である。空欄［ア］～［エ］に当てはまるものの組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は［17］。

第1　科学と人間生活　2　内容

(2)　人間生活の中の科学　　(ウ) 生命の科学　　㋐ ヒトの生命現象

ヒトの生命現象に関する［ア］，ヒトの生命現象を人間生活と関連付けて理解すること。

第2　物理基礎　2　内容

(2)　様々な物理現象とエネルギーの利用　　(イ) 熱　　㋑ 熱の利用

熱に関する［イ］，熱の移動及び熱と仕事の変換について理解すること。

第4　化学基礎　2　内容

(3)　物質の変化とその利用　　(ア) 物質量と化学反応式　　㋑ 化学反応式

化学反応に関する［イ］，化学反応式が化学反応に関与する物質とその量的関係を表すことを見いだして理解すること。

第6　生物基礎　2　内容

(1)　生物の特徴　　(イ) 遺伝子とその働き　　㋐ 遺伝情報とDNA

DNAの構造に関する［ウ］，遺伝情報を担う物質としてのDNAの特徴を見いだして理解するとともに，塩基の相補性とDNAの複製を関連付けて理解すること。

第8　地学基礎　2　内容

(2)　変動する地球　　(ア) 地球の変遷　　㋑ 古生物の変遷と地球環境

地層や化石に関する［エ］，地質時代が古生物の変遷に基づいて区分されることを理解するとともに，地球環境の変化に関する［ウ］，大気の変化と生命活動の相互の関わりを見いだして理解すること。

	ア	イ	ウ	エ
①	観察，実験などを行い	実験などを行い	資料に基づいて	観察などを行い
②	観察，実験などを行い	観察などを行い	実験などを行い	資料に基づいて
③	実験などを行い	観察，実験などを行い	資料に基づいて	観察などを行い
④	実験などを行い	資料に基づいて	観察などを行い	観察，実験などを行い
⑤	観察などを行い	資料に基づいて	実験などを行い	観察，実験などを行い
⑥	観察などを行い	実験などを行い	観察，実験などを行い	資料に基づいて
⑦	資料に基づいて	観察などを行い	観察，実験などを行い	実験などを行い
⑧	資料に基づいて	観察，実験などを行い	観察などを行い	実験などを行い

kyosai-guild.jp

〔18〕 次の記述(1)～(8)のうち、「高等学校学習指導要領（平成30年告示）」で定められているものの組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は 18 。

(1) 理数の「理数探究基礎」又は「理数探究」の履修により，総合的な探究の時間の履修と同様の成果が期待できる場合においては，「理数探究基礎」又は「理数探究」の履修をもって総合的な探究の時間の履修の一部又は全部に替えることができる。

(2) 理数の「理数探究基礎」又は「理数探究」の履修により，総合的な探究の時間の履修と同様の成果が期待できる場合においては，「理数探究基礎」又は「理数探究」の履修をもって総合的な探究の時間の履修の一部に替えることができる。

(3) 理数の「理数探究基礎」の履修により，総合的な探究の時間の履修と同様の成果が期待できる場合においては，「理数探究基礎」の履修をもって総合的な探究の時間の履修の一部に替えることができる。

(4) 理数の「理数探究」の履修により，総合的な探究の時間の履修と同様の成果が期待できる場合においては，「理数探究」の履修をもって総合的な探究の時間の履修の一部に替えることができる。

(5) 理数に関する学科においては，原則として「理数探究基礎」及び「理数探究」を全ての生徒に履修させるものとすること。

(6) 理数に関する学科においては，原則として「理数探究基礎」又は「理数探究」を全ての生徒に履修させるものとすること。

(7) 理数に関する学科においては，原則として「理数探究基礎」を全ての生徒に履修させるものとすること。

(8) 理数に関する学科においては，原則として「理数探究」を全ての生徒に履修させるものとすること。

① (1) (5)
② (1) (8)
③ (2) (5)
④ (2) (7)
⑤ (3) (6)
⑥ (3) (7)
⑦ (4) (6)
⑧ (4) (8)

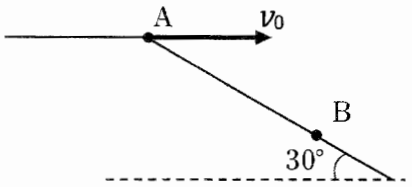
kyosai-guild.jp

選択問題

【問題群A（物理）】問題番号〔19〕～〔26〕

〔19〕 次の図のように、小球が点Aから速さv_0で水平方向に飛び出して、水平面と傾角30°をなす斜面上の点Bに着地した。点Aから点Bまでの距離として最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。ただし、重力加速度の大きさをg、小球の大きさと空気抵抗は無視できるものとする。解答番号は 19 。

図



① $\dfrac{3{v_0}^2}{2g}$

② $\dfrac{4{v_0}^2}{3g}$

③ $\dfrac{5{v_0}^2}{4g}$

④ $\dfrac{6{v_0}^2}{5g}$

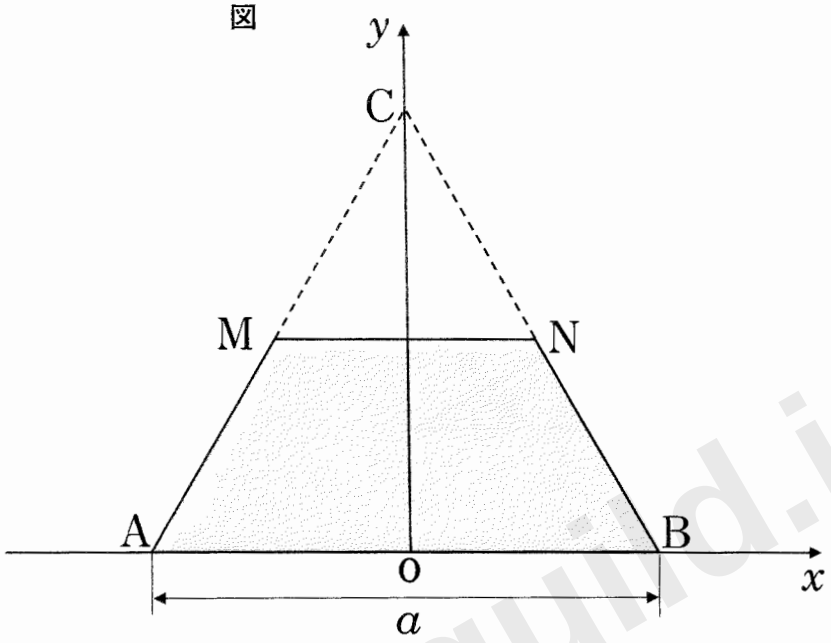
⑤ $\dfrac{7{v_0}^2}{6g}$

⑥ $\dfrac{8{v_0}^2}{7g}$

kyosai-guild.jp

〔20〕 一辺の長さが a の正三角形の一様な板がある。板の各頂点をそれぞれ A、B、C とする。辺 AB は x 軸上にあり、辺 AB の中点を原点 O にとり、頂点 C の y 座標は正になるように置いた。この板を、次の図のように、辺 AC の中点 M と辺 BC の中点 N とを結ぶ線分 MN に沿って切り取った。切り取られた台形 ABNM の重心の y 座標として最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は 20 。

図



① $\frac{\sqrt{3}}{3}a$

② $\frac{\sqrt{3}}{6}a$

③ $\frac{\sqrt{3}}{9}a$

④ $\frac{\sqrt{3}}{12}a$

⑤ $\frac{\sqrt{3}}{15}a$

⑥ $\frac{\sqrt{3}}{18}a$

kyosai-guild.jp

〔21〕 断面積Sのシリンダーに質量Mのなめらかに動くピストンで理想気体を封入した。シリンダーを図1のように鉛直に立てたら、ピストンの高さは底からHであった。大気圧をp_0、重力加速度の大きさをgとする。温度を保ちながら図2のようにシリンダーを水平に倒す。このときのシリンダーの底からピストンまでの距離(図2のL)として最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は 21 。

図1

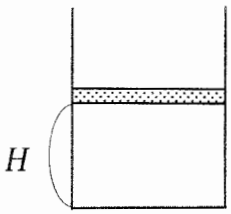
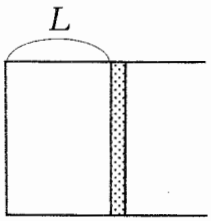


図2



① $\dfrac{p_0S+Mg}{Mg}H$

② $\dfrac{p_0S-Mg}{Mg}H$

③ $\dfrac{Mg-p_0S}{Mg}H$

④ $\dfrac{p_0S+Mg}{p_0S}H$

⑤ $\dfrac{p_0S-Mg}{p_0S}H$

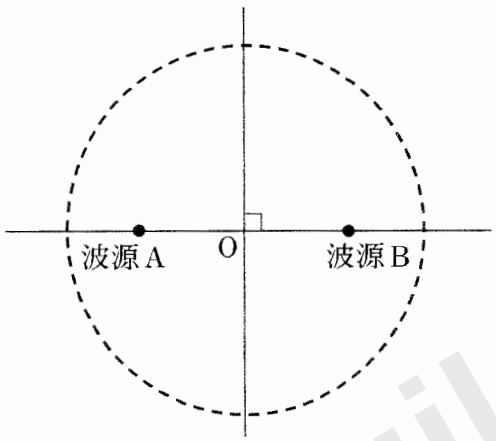
⑥ $\dfrac{Mg-p_0S}{p_0S}H$

kyosai-guild.jp

〔22〕 次の図のように、水面上に、波源Aと波源Bを13cm離して設置し、波源A、波源Bともに振幅2.0cm、速さ6.0cm/s、振動数1.5Hzの正弦波を同位相で発生させた。

波源Aと波源Bを結ぶ線分の中点を原点Oとする。図中の破線は、原点Oを中心とする半径12cmの円を表す。この円の円周上に存在する強めあう点の数、弱めあう点の数の組合せとして最も適切なものを、後の①～⑨のうちから選びなさい。ただし、水面は十分に広く一様で、波の減衰と反射及び波源の影響は無視できるものとする。解答番号は 22 。

図

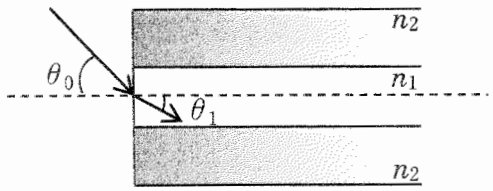


	強めあう点の数	弱めあう点の数
①	12	12
②	12	13
③	12	14
④	13	12
⑤	13	13
⑥	13	14
⑦	14	12
⑧	14	13
⑨	14	14

kyosai-guild.jp

〔23〕 次の図のように、単色の可視光をガラス棒に入射させることを考える。このガラス棒は屈折率n_1の円柱状ガラスを、中心軸が一致するように、屈折率n_2の円筒状ガラスによって隙間なく囲み、空気中に置かれている。ここで、$n_1 > n_2$であり、空気の屈折率を1とする。また、ガラス棒の端面は中心軸に対して垂直である。ガラス棒の端面の中心に向けて、中心軸となす角がθ_0（> 0）の方向から光線が入射し、透過光の屈折角をθ_1とする。この光線が円柱状ガラスと円筒状ガラスの境界面で全反射した。このとき、$\sin\theta_0$の最大値として最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は 23 。

図



① $n_1 - n_2$

② $n_2 - n_1$

③ $\sqrt{n_1 - n_2}$

④ $\sqrt{n_2 - n_1}$

⑤ $\sqrt{{n_1}^2 - {n_2}^2}$

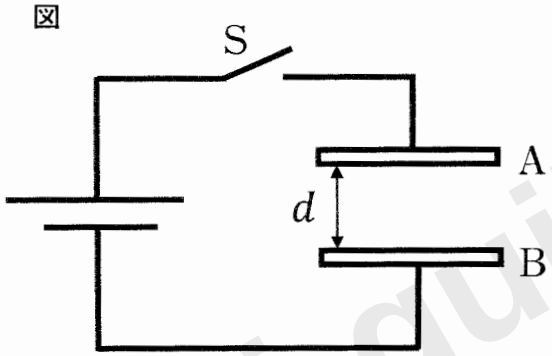
⑥ $\sqrt{{n_2}^2 - {n_1}^2}$

kyosai-guild.jp

〔24〕 次の図のように、極板Aと極板Bからなる平行板コンデンサーと、起電力Vの直流電源とスイッチSからなる回路がある。平行板コンデンサーは、極板の間隔d、電気容量C、極板間は真空である。スイッチを閉じて、十分に時間がたった後にコンデンサーに蓄えられる電気量をQとする。この状態を状態1とする。次のア～エの操作を行い十分に時間がたったとき、コンデンサーに蓄えられた電気量は、それぞれQの何倍となるか。答えの組合せとして最も適切なものを、後の①～⑨のうちから選びなさい。解答番号は 24 。

ア　状態1からスイッチを開いた後、極板の間隔を2倍に広げたとき。
イ　状態1からスイッチを閉じたまま、極板の間隔を2倍に広げたとき。
ウ　状態1からスイッチを開いた後、極板間に比誘電率2の誘電体を隙間なく挿入したとき。
エ　状態1からスイッチを閉じたまま、極板間に比誘電率2の誘電体を隙間なく挿入したとき。

図



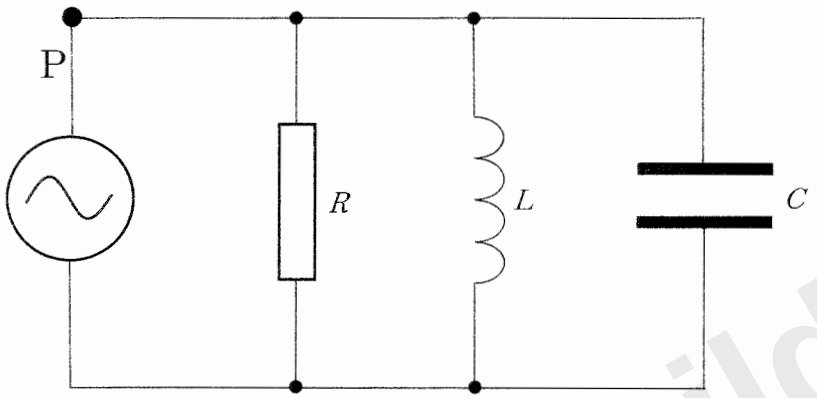
	ア	イ	ウ	エ
①	0.5	2	2	0.5
②	0.5	2	2	1
③	0.5	2	2	2
④	1	0.5	1	0.5
⑤	1	0.5	1	1
⑥	1	0.5	1	2
⑦	2	1	0.5	0.5
⑧	2	1	0.5	1
⑨	2	1	0.5	2

kyosai-guild.jp

〔25〕 次の記述は、交流の並列回路についてのものである。空欄［ア］、［イ］に当てはまるものの組合せとして最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。
解答番号は［25］。

次の図のように、電気抵抗Rの抵抗、自己インダクタンスLのコイル、及び電気容量Cのコンデンサーを並列に接続し、最大電圧がV_0、角周波数がωの交流電源につなぐ。3つの回路素子にかかる電圧に対して点Pに流れる電流の位相がφ進むとすると、$\tan\varphi$は、［ア］となり、この回路のインピーダンスは［イ］となる。

図



	ア	イ
①	$R\left(\omega C-\frac{1}{\omega L}\right)$	$\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2}+\left(\omega C-\frac{1}{\omega L}\right)^2}}$
②	$\frac{1}{R}\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)$	$\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2}$
③	$R\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)$	$\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2}+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2}}$
④	$\frac{1}{R}\left(\omega C-\frac{1}{\omega L}\right)$	$\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2}$
⑤	$R\left(\omega C+\frac{1}{\omega L}\right)$	$\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2}+\left(\omega C+\frac{1}{\omega L}\right)^2}}$
⑥	$\frac{1}{R}\left(\omega L+\frac{1}{\omega C}\right)$	$\sqrt{R^2+\left(\omega L+\frac{1}{\omega C}\right)^2}$

kyosai-guild.jp

〔26〕 面積 S の平面鏡に、単位時間当たりのエネルギーの総量 E の光が垂直に当たっている。平面鏡は固定され、光を完全に反射する場合、平面鏡が光から受ける圧力として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから選びなさい。ただし、光の速さを c とする。解答番号は 26 。

① $\frac{E}{cS}$

② $\frac{2E}{cS}$

③ $\frac{c}{ES}$

④ $\frac{2c}{ES}$

⑤ $\frac{S}{cE}$

⑥ $\frac{2S}{cE}$

kyosai-guild.jp

選択問題

【問題群B（化学）】問題番号〔19〕～〔26〕

〔19〕 次の物質のうちヨードホルム反応を示す物質はいくつあるか。最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は 19 。

エタノール	アセトン	エチルメチルケトン
1－プロパノール	1－ブタノール	ホルムアルデヒド
2－プロパノール	2－ブタノール	アセトアルデヒド

① 3つ
② 4つ
③ 5つ
④ 6つ
⑤ 7つ
⑥ 8つ

kyosai-guild.jp

〔20〕 次のア～カの合成樹脂のうち、熱硬化性樹脂をすべて選んだ組合せとして最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は 20 。

ア　尿素樹脂
イ　フェノール樹脂
ウ　ポリエチレンテレフタラート
エ　アルキド樹脂
オ　ナイロン 66
カ　ポリメタクリル酸メチル

① ア、イ、エ
② ア、イ、オ
③ ア、エ、オ
④ イ、エ、オ
⑤ ウ、エ、カ
⑥ エ、オ、カ

kyosai-guild.jp

〔21〕 次のア、イの方法を用いて水溶液を区別する。ア、イのどちらの方法でも**区別できない水溶液の組合せ**として最も適切なものを、後の①～④のうちから選びなさい。
解答番号は 21 。

ア　炎色反応を調べる。
イ　硝酸銀水溶液を加える。

① 硝酸ナトリウム水溶液と塩化ナトリウム水溶液
② 塩化ナトリウム水溶液と塩化バリウム水溶液
③ 塩化マグネシウム水溶液と塩化アルミニウム水溶液
④ 塩化カルシウム水溶液と硝酸カリウム水溶液

kyosai-guild.jp

〔22〕 ハロゲンであるフッ素、塩素、臭素、ヨウ素についての記述として最も適切なものを、次の①～④のうちから選びなさい。解答番号は 22 。

① 単体は、原子番号が大きくなるほど、酸化力が強くなる。
② 単体は、いずれも二原子分子で、常温・常圧では気体である。
③ 単体は、原子番号が大きくなるほど、融点・沸点が高くなる。
④ 水素化合物の水溶液は、いずれも強い酸性を示す。

kyosai-guild.jp

〔23〕 面心立方格子の結晶で、単位格子の一辺の長さが 3.6×10^{-8}cm の金属がある。この金属の密度を 9.0g/cm^3、アボガドロ定数を 6.0×10^{23}/mol、$3.6^3 = 47$ とすると、この金属として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は 23 。

① アルミニウム (原子量 27)
② カルシウム (原子量 40)
③ マンガン (原子量 55)
④ 銅 (原子量 63.5)
⑤ 亜鉛 (原子量 65)
⑥ 銀 (原子量 108)

kyosai-guild.jp

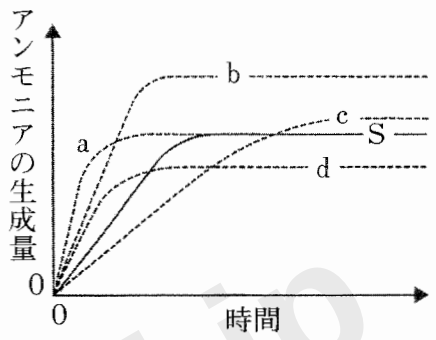
〔24〕 ある温度、圧力で窒素と水素を反応させたところ、次の式のような平衡に達した。ただし、反応式中のエンタルピー変化は正反応のものである。

N_2(気) + 3 H_2(気) $\rightleftharpoons$ 2 NH_3(気)　$\Delta H = -92$kJ

次の図中の実線Sはこのときのアンモニアの生成量の変化を示している。ア～エのように反応条件を変えたとき、予想されるグラフはそれぞれ図のa～dのどれか。その組合せとして最も適切なものを、後の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は 24 。

ア　温度を上げる
イ　温度を下げる
ウ　触媒を加える
エ　圧力を上げる

図



	ア	イ	ウ	エ
①	a	c	d	b
②	c	b	d	a
③	d	b	a	c
④	a	d	b	c
⑤	c	d	b	a
⑥	d	c	a	b

kyosai-guild.jp

〔25〕 エタノール 4.6g を 8.3L の密閉容器に入れ、エタノールがすべて気体になるまで加熱した。その後冷却し、全体が 27℃になったとき、液体のエタノールの質量として最も適切なものを、次の①～④のうちから選びなさい。ただし、気体定数は 8.3×10^3Pa·L/(K·mol)、エタノールの蒸気圧は 27℃で 1.2×10^4Pa、液体の体積は無視できるものとし、エタノールの分子量は 46 とする。解答番号は 25 。

① 1.8g
② 2.8g
③ 3.4g
④ 生じない

kyosai-guild.jp

〔26〕 27℃、9.7×10^{4}Pa、0.25Lの気体を、標準状態(0℃、1.0×10^{5}Pa)にしたときの体積として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから選びなさい。解答番号は 26 。

① 2.2×10^{-3} L
② 2.4×10^{-3} L
③ 2.2×10^{-2} L
④ 2.4×10^{-2} L
⑤ 0.22 L
⑥ 0.24 L

kyosai-guild.jp

選択問題

【問題群C（生物）】問題番号〔19〕～〔26〕

〔19〕 細胞骨格に関する次の記述ア～オについて、その内容の正誤の組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は 19 。

ア　アクチンフィラメントは、アクチンというタンパク質が一方向に連なって直径約7nmの繊維状の構造を形成している。

イ　アクチンフィラメントは、ミオシンというタンパク質とともに、細胞小器官や物質の輸送、紡錘糸による染色体の分配、べん毛や繊毛の運動に関わる。

ウ　中間径フィラメントは、細胞質にある直径約10nmの繊維状の構造の総称で、細胞膜や核膜の内側にあり、膜の形を保つ。

エ　微小管は、チューブリンというタンパク質が連なってできた細胞骨格の中で最も太い繊維である。

オ　微小管は、細胞質流動（原形質流動）や動物細胞の細胞質分裂、筋収縮に関わる。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	正	誤	正	正	誤
②	正	正	正	誤	誤
③	正	誤	誤	正	正
④	正	正	誤	誤	正
⑤	誤	誤	正	正	誤
⑥	誤	正	正	誤	誤
⑦	誤	誤	誤	正	正
⑧	誤	正	誤	誤	正

kyosai-guild.jp

〔20〕 緑色蛍光タンパク質（GFP）の遺伝子を大腸菌に導入し、遺伝子の発現調節を確認する実験を行った。

実験で用いたプラスミドには、GFPの遺伝子とアンピシリン（Amp）を分解する酵素の遺伝子及びAraC遺伝子が組み込まれている。Ampは、大腸菌の生育を阻害し、死滅させる薬剤である。また、AraC遺伝子から作られるAraCタンパク質はGFPの遺伝子のプロモーターに結合する。通常はこのタンパク質がRNAポリメラーゼのプロモーターへの結合を阻害しており、GFPの遺伝子は転写抑制されている。しかし、培地に糖の一種であるアラビノース（Ara）が存在すると、AraがAraCタンパク質に結合してその構造を変化させる。その結果、転写抑制が解除され、GFPの遺伝子が発現する。

次の実験結果の表中の空欄ア～キに当てはまるものの組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は 20 。

【実験結果】

	プラスミドを加えた大腸菌		プラスミドを加えない大腸菌	
培地	LB/Amp	LB/Amp/Ara	LB/Amp	LB
大腸菌の生育	ア	イ	ウ	エ
紫外線照射時の緑色蛍光の反応	オ	カ	—	キ

※ LB…LB寒天培地（大腸菌が生育するための基本培地）

【選択肢】

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ
①	あり	あり	あり	なし	なし	あり	なし
②	あり	あり	あり	なし	あり	なし	あり
③	あり	あり	なし	あり	なし	あり	なし
④	あり	あり	なし	あり	あり	なし	あり
⑤	あり	なし	あり	あり	なし	あり	なし
⑥	あり	なし	あり	あり	あり	なし	あり
⑦	なし	あり	あり	あり	なし	あり	なし
⑧	なし	あり	あり	あり	あり	なし	あり

kyosai-guild.jp

〔21〕 細菌及び古細菌に関する記述として**適切ではないもの**を、次の①～⑦のうちから選びなさい。解答番号は 21 。

① 光合成細菌は、独立栄養生物である。
② シアノバクテリアは、光合成色素として植物と同様にクロロフィルａをもっている。
③ シアノバクテリアは、植物と同様に光化学系Ⅰや光化学系Ⅱをもっている。
④ 緑色硫黄細菌や紅色硫黄細菌は、植物やシアノバクテリアと同様に酸素を放出する。
⑤ 緑色硫黄細菌や紅色硫黄細菌は、バクテリオクロロフィルをもっている。
⑥ 化学合成細菌（亜硝酸菌、硝酸菌、硫黄細菌）は、光の届かない環境でも化学合成を行っている。
⑦ アーキア（古細菌）は、細菌より真核生物に近縁な生物群である。

kyosai-guild.jp

〔22〕 発酵と解糖に関する次の記述ア～オのうち、正しいものをすべて選んだ組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は 22 。

ア　微生物が、酸素を使わずに有機物を分解し、ATP を合成することを発酵という。

イ　１分子のグルコースを分解する際、発酵で合成されるATPは、呼吸で合成されるATPよりも少ない。

ウ　アルコール発酵では、１分子のグルコースからエタノールと二酸化炭素がそれぞれ２分子ずつできる。

エ　乳酸発酵では、１分子のグルコースから１分子の乳酸ができる。

オ　解糖は、動物組織の筋肉などで酸素が不足した状態でみられる、アルコール発酵と同じ反応である。

① ア、イ
② イ、ウ
③ ウ、エ
④ エ、オ
⑤ ア、イ、ウ
⑥ ア、エ、オ
⑦ イ、ウ、エ
⑧ ウ、エ、オ

kyosai-guild.jp

〔23〕 次の記述は、ヒトの視覚について説明したものである。空欄［ア］～［オ］に当てはまるものの組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。
解答番号は［23］。

ヒトの［ア］には光の受容細胞である視細胞が存在しており、光に対する感度は高いが色の識別には関与しない［イ］には、［ウ］と呼ばれる視色素が含まれ、非常に弱い光も吸収することができる。

また、光に対する感度は低いが、色の識別に関与する３種類の［エ］は、光が集中し、視野の中央である［オ］と呼ばれる部位での密度が高くなっている。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	網膜	錐体細胞	ロドプシン	桿体細胞	黄斑
②	網膜	桿体細胞	ロドプシン	錐体細胞	黄斑
③	網膜	錐体細胞	フォトプシン	桿体細胞	黄斑
④	網膜	桿体細胞	フォトプシン	錐体細胞	黄斑
⑤	角膜	錐体細胞	ロドプシン	桿体細胞	盲斑
⑥	角膜	桿体細胞	ロドプシン	錐体細胞	盲斑
⑦	角膜	錐体細胞	フォトプシン	桿体細胞	盲斑
⑧	角膜	桿体細胞	フォトプシン	錐体細胞	盲斑

kyosai-guide.jp

〔24〕 動物の習得的行動についての次の記述ア～カのうち、正しいものをすべて選んだ組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は 24 。

ア　イトヨの雄は、繁殖期に縄張りに入ってくる同種の雄を攻撃して追い払う。

イ　イトヨの雄は、成熟した雌が縄張りに入ってくるとジグザグダンスとよばれる特殊な泳ぎをする。

ウ　ミツバチはえさを見つけると巣に帰り、８の字ダンスを行い、えさの位置を仲間に伝える。

エ　鳥のひなは、ふ化後の初期に見た一定の大きさの動くものを親とみなすことがある。

オ　コウモリは超音波を発して、食物や障害物の距離や速度を知り、定位する。

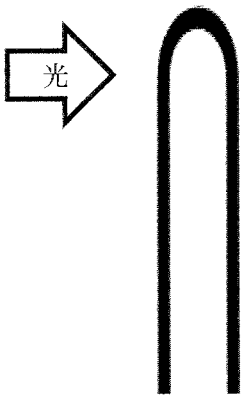
カ　アメフラシの水管に、短期間に繰り返し機械的な刺激を与え続けると、えらを引っ込める行動が弱まる。

① ア、イ
② イ、カ
③ ウ、オ
④ エ、カ
⑤ ア、イ、カ
⑥ ア、エ、オ
⑦ イ、ウ、オ
⑧ ウ、エ、カ

kyosai-guild.jp

〔25〕 次の図１、２及び条件についてのア～キの記述は、植物ホルモンであるオーキシンに関する実験についてまとめたものである。イネ科の幼葉鞘が光の方へ屈曲する条件の組合せとして最も適切なものを、後の①～⑧のうちから選びなさい。解答番号は 25 。

図１

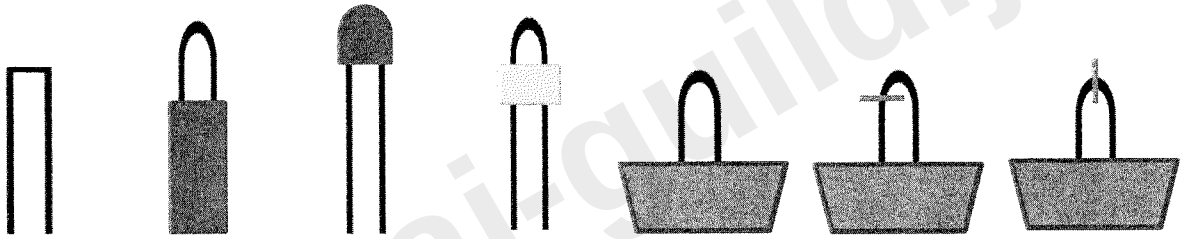


イネ科の幼葉鞘

図１の実験結果：幼葉鞘は光の方へ屈曲した。
この光屈性の実験を通じ、幼葉鞘の先端で光を感知し、その情報が下方へ伝わり、屈曲が生じることが発見された。

図２の実験は、それぞれア～キの条件で７通りの実験を行った。ただし、光の向きはすべて図１と同じとした。

図２



ア　イ　ウ　エ　オ　カ　キ

ア　先端を切り取る
イ　下部に不透明な筒をかぶせる
ウ　先端に不透明なキャップをかぶせる
エ　先端を切り取り、間にゼラチン片をはさむ
オ　半分程度土に埋め、先端を土から出しておく
カ　半分程度土に埋め、先端に光の方向と平行に雲母片をはさむ
キ　半分程度土に埋め、先端に光の方向と垂直に雲母片をはさむ

① ア、ウ
② ア、ウ、カ
③ イ、エ、オ
④ ウ、オ、キ
⑤ ア、エ、オ、カ
⑥ イ、ウ、カ、キ
⑦ イ、エ、オ、カ
⑧ ウ、エ、オ、キ

kyosai-guild.jp

〔26〕 ある池に生息するコイの個体数の総数を標識再捕法により推測するため、地点Aに網を仕掛けた。1回目の採取で捕獲された126匹の個体に標識をつけて放流し、その個体が他の個体と十分に混ざり合ったとして、再度地点Aにおいて2回目の採取を行った。2回目の採取で捕獲された85匹のうち、6匹の個体に標識がついていた。この池のコイの推定生息数として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから選びなさい。ただし、1回目と2回目の採取の間に、個体数の増減や標識の脱落は無かったものとする。解答番号は 26 。

① 約210匹
② 約760匹
③ 約1800匹
④ 約5400匹
⑤ 約11000匹
⑥ 約64000匹

kyosai-guild.jp

令和７年度実施教員採用候補者選考試験
教科専門試験[高等学校　理科（物理）]　　正答及び配点

解答番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
正答	⑥	⑥	③	⑤	⑦	②	②	⑥	⑤	①
配点	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
解答番号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
正答	③	②	⑤	①	④	③	①	②	②	③
配点	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5
解答番号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
正答	④	⑦	⑤	⑥	①	②				
配点	6	6	6	6	6	6				
解答番号	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
正答										
配点										
解答番号	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
正答										
配点										

kyosai-guild.jp

令和７年度実施教員採用候補者選考試験
教科専門試験[高等学校　理科（化学）]　　正答及び配点

解答番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
正答	⑥	⑥	③	⑤	⑦	②	②	⑥	⑤	①
配点	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
解答番号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
正答	③	②	⑤	①	④	③	①	②	④	①
配点	3	3	3	3	3	3	3	3	6	5
解答番号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
正答	③	③	④	⑥	②	⑤				
配点	5	6	6	6	6	6				
解答番号	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
正答										
配点										
解答番号	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
正答										
配点										

kyosai-guild.jp

令和７年度実施教員採用候補者選考試験
教科専門試験[高等学校　理科（生物）]　　正答及び配点

解答番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
正答	⑥	⑥	③	⑤	⑦	②	②	⑥	⑤	①
配点	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
解答番号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
正答	③	②	⑤	①	④	③	①	②	①	③
配点	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6
解答番号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
正答	④	⑤	②	④	⑦	③				
配点	5	6	5	6	6	6				
解答番号	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
正答										
配点										
解答番号	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
正答										
配点										

kyosai-guild.jp