

平成20年度 理科 総合 (50分)

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ない。
- 2 この問題冊子は23ページである。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
- 3 試験開始の合図前に、監督者の指示に従って、解答用紙の該当欄に以下の内容をそれぞれ正しく記入し、マークすること。
 - ・①氏名欄
氏名を記入すること。
 - ・②受験番号、③生年月日、④受験地欄
受験番号、生年月日を記入し、さらにマーク欄に受験番号(数字)、生年月日(年号・数字)、受験地をマークすること。
- 4 受験番号、生年月日、受験地が正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。
- 5 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、

10

と表示のある解答番号に対して②と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の②にマークすること。

(例)

解答 番号	解 答 欄			
10	①	②	③	④

- 6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけない。
- 7 試験開始後、次ページの「注意事項」を読むこと。
- 8 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

理 科 総 合

注 意 事 項

1 【選択問題】 から までの 8 題から 4 題を選んで、解答すること。

5 題以上にわたり解答した場合は採点できないので注意すること。

選択した問題番号を解答用紙の 欄に記入し、さらにマーク欄にマークすること。

- ・ を選択した場合は解答番号 から までの解答欄に解答する。

理科総合

(解答番号 ~)

【選択問題】

力とエネルギーについて、問1～問5に答えよ。

問1 図1は、自然の長さ10 cmの軽い(質量の無視できる)ばねに100 gのおもりをつるしたら、ばねの長さが12 cmになった様子を示している。このばねに300 gのおもりをつるしたとき、ばねの長さは何 cm になるか。適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 14 cm
- ② 16 cm
- ③ 18 cm
- ④ 20 cm

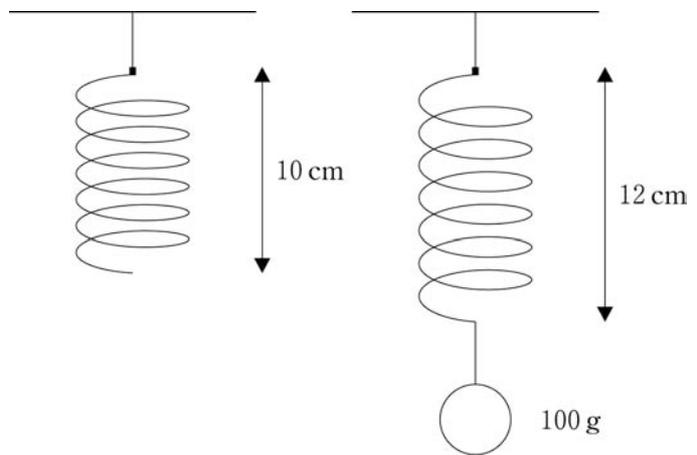


図1

問 2 図 2 は、なめらかな(摩擦が無視できる)水平面上で、ばねの左端を固定し右端に軽い板を取り付け、板に物体を押しつけながらばねを縮ませ、静かに物体を放した様子を示している。ばねが自然の長さに戻ったところで物体は板から離れ、右方向に運動していった。この物体の運動について述べた文で適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

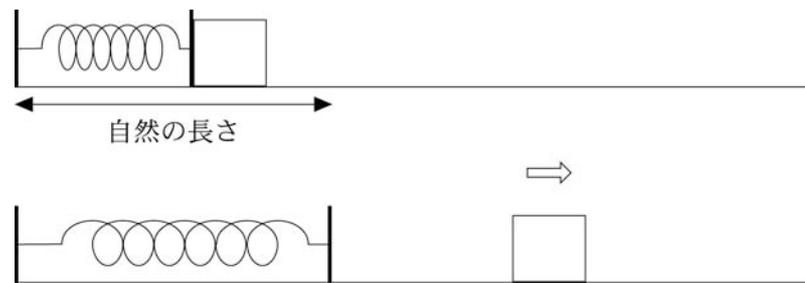


図 2

- ① 板から受ける力によって等速直線運動し、板から離れた後も等速直線運動をする。
- ② 板から受ける力によって等速直線運動し、板から離れた後は加速度運動をする。
- ③ 板から受ける力によって加速度運動し、板から離れた後も加速度運動をする。
- ④ 板から受ける力によって加速度運動し、板から離れた後は等速直線運動をする。

問 3 図 3 は、なめらかな水平面とそれに続くなめらかな斜面があり、水平面上で軽いばねの左端を固定し、右端に軽い板を取り付け、板に小球を押しつけながらばねを 1 cm 縮ませて、静かに小球を放した様子を示している。小球は水平面を運動したあと斜面を上っていき、水平面からの高さが 2 cm のところでいったん静止した後、斜面を下って板に衝突した。次に、ばねを 2 cm 縮ませて同じ実験をすると、小球は斜面上で水平面からの高さが 8 cm のところまで上がった。ばねを 3 cm 縮ませて同じ実験をすると、小球は斜面上で水平面からの高さが何 cm のところまで上がるか。適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、小球は回転しないものとする。解答番号は 。

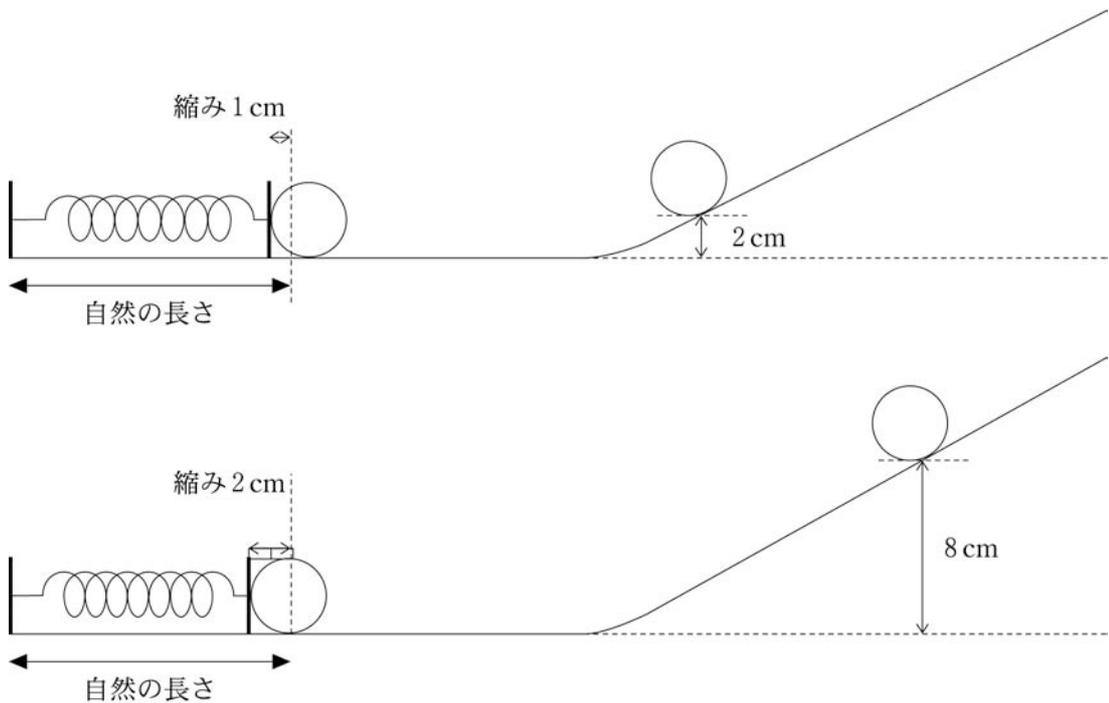


図 3

- ① 12 cm
- ② 14 cm
- ③ 16 cm
- ④ 18 cm

問 4 図 4 は、あらい(摩擦がある)水平面上で、ばねの左端を固定し右端に軽い板を取り付け、板に物体を押しつけながら、ばねを縮ませて、静かに物体を放した様子を示している。その後、ばねは自然の長さまで戻り、物体は板から離れて運動した。板を離れてからの物体の運動について述べた文で適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

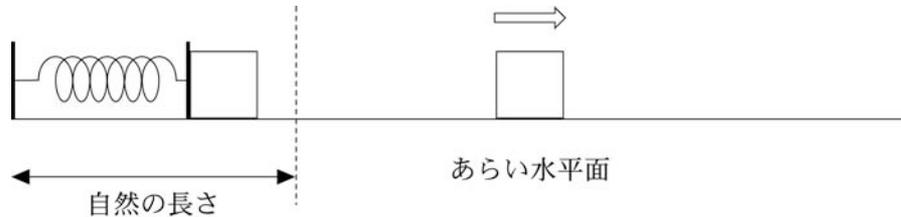


図 4

- ① 物体は、等速直線運動を続ける。
- ② 物体は、しばらく等速直線運動を続けた後、速さが減少し、やがて静止する。
- ③ 物体は、一定の割合で速さが減少し、静止する。
- ④ 物体は、一定の割合で速さが増加し、運動を続ける。

問 5 図 5 は、なめらかな水平面上に置いた物体に糸を取り付け、なめらかな滑車を通して糸の他端におもりを取り付けた様子を示している。はじめ、物体を手で支えておき、その後、静かに手を放した。物体やおもりの運動、または、物体やおもりにはたらく力について述べた文のうち適切なでないものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、物体とおもりはともに滑車や床に衝突する前までの状態を考えるものとする。解答番号は 。

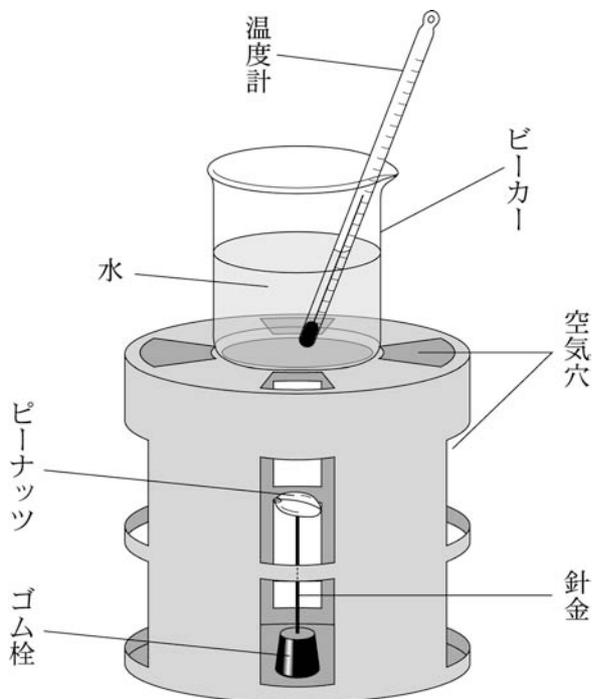


図 5

- ① おもりは、おもりだけを空中で落下させたときと同じ加速度で運動をする。
- ② 物体は、水平方向にはたらく糸の引く力によって仕事をされ、運動エネルギーをもつ。
- ③ おもりには鉛直下向きの重力と、鉛直上向きの糸の引く力がはたらく。
- ④ 物体には水平方向に糸の引く力が一定の大きさではたらく、物体は等加速度直線運動をする。

【選択問題】

- 2 図の装置を用いて、ピーナッツ一粒を燃焼させ、ビーカーに入れた 27℃、200 g の水を温める実験を行った。この実験に関する問 1～問 5 に答えよ。



- 問 1 植物は、光合成により太陽から得られるエネルギーを蓄えている。このようにしてピーナッツに蓄えられているエネルギーの形態について正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 熱エネルギー
- ② 光エネルギー
- ③ 核エネルギー
- ④ 化学エネルギー

- 問 2 ビーカーの水の温度を測定したときに用いた温度計では、単位記号が℃であった。この温度の名称について正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① ケルビン温度
- ② セルシウス温度
- ③ ファーレンハイト温度
- ④ ジュール温度

問 3 水の温度 27°C を絶対温度で表すといくらになるか。適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 127 K
- ② 270 K
- ③ 300 K
- ④ 2700 K

問 4 ピーナッツを燃焼させた後、ビーカー内の水をかき混ぜ、温度を測定すると 42°C であった。温められた水が得たエネルギーの量について正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。なお、水の比熱は $4.2\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ とする。解答番号は 。

- ① 1500 J
- ② 3000 J
- ③ 6300 J
- ④ 12600 J

問 5 ピーナッツの燃焼の実験に関する記述について適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① ピーナッツの燃焼は、ピーナッツの有機物と空気中の酸素との化学反応により、熱を発生させている。
- ② 炎により熱せられた空気が逃げないように、着火直後に空気穴を完全に密閉して水を温めることで水の温度をさらに上げることができる。
- ③ ビーカーの底を熱しているのに、ビーカー内の水をかき混ぜないと、水の上部は 27°C のままである。
- ④ ピーナッツ一粒の燃焼では、少量の水でも沸騰させることはできない。

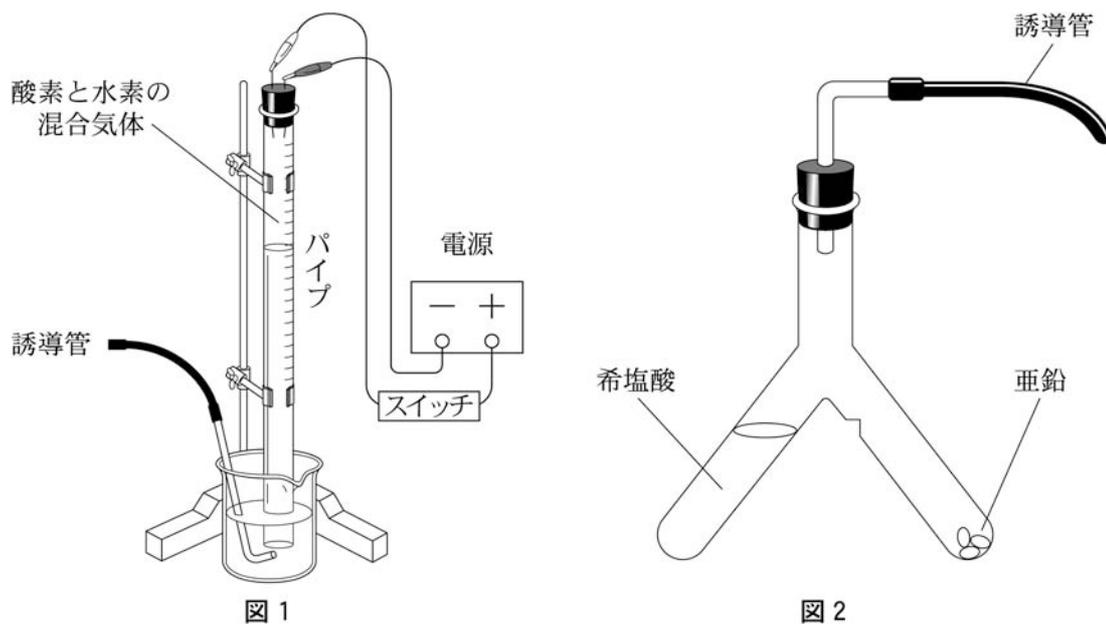
【選択問題】

- 3 図1の装置を用いて、酸素と水素を化合させる実験を行った。実験操作は次に示すように行った。問1～問5に答えよ。

【実験操作】

- (1) 図1の装置のパイプに水を満たし、誘導管を用いて酸素と水素を入れた。
- (2) 酸素は、酸素ポンプから、水素は図2の装置で亜鉛と希塩酸を反応させて発生させた。
- (3) パイプ内の酸素と水素の体積は、パイプにつけた目盛りで測定した。
- (4) 安全な距離をとり、電源のスイッチを入れ電気火花により点火した。
- (5) 反応後、しばらく時間をおき、もとの温度にもどした後、パイプ内に残った気体の体積を測定した。
- (6) (1)～(5)の操作を、3回行った。

※ 図1のパイプに入れる酸素と水素は、他の気体が混入していないものとする。また、安全のため、パイプ内に入れた酸素と水素の混合気体の体積は、パイプ全体の3分の1を超えないようにした。



問1 図2の装置内で、亜鉛と希塩酸が反応し、水素が発生する化学反応式の係数の組合せについて正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 11。



	ア	イ	ウ	エ
①	2	1	1	1
②	1	2	1	1
③	1	1	2	1
④	1	1	1	2

問 5 水素を負極に，酸素を正極に供給して化学変化を起こし，電気エネルギーを得る燃料電池がある。この燃料電池について，誤っているものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は

15

。

- ① 反応によって生成するのは水だけであり，二酸化炭素の排出削減に効果的な発電方法である。
- ② 火力発電のように，燃料を燃焼させて発電機を回すより，エネルギー変換効率が高い。
- ③ 発電により生じた廃熱を，給湯や冷暖房に活用することができる。
- ④ 燃料電池の化学反応は，窒素酸化物や硫黄酸化物を発生する。

【選択問題】

- 4 写真は、大理石の像が、酸性雨によって溶けて崩れてしまったものである。酸性雨は、主に人間の産業活動の結果生じたもので、環境に様々な悪影響を及ぼすものである。酸・塩基及び酸性雨について、問1～問5に答えよ。



問1 酸性雨の説明として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 大気中の二酸化炭素によって、酸性となった雨のこと。
- ② 工場から発生するダイオキシンによって、酸性となった雨のこと。
- ③ 化石燃料の燃焼で生じた硫黄酸化物、窒素酸化物によって、酸性となった雨のこと。
- ④ 大気の上層にあるオゾン層のオゾンによって、酸性となった雨のこと。

問2 酸の一般的な性質として、誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

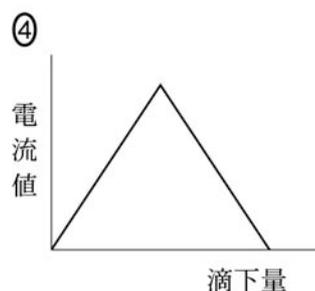
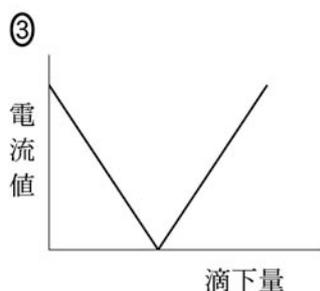
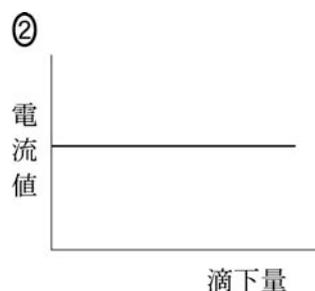
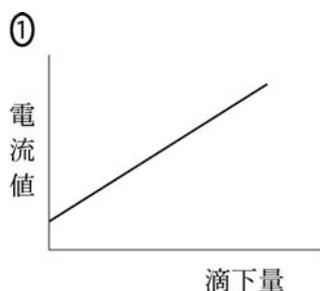
- ① うすい水溶液は、すっぱい味を示す。
- ② 分子中に酸素をふくみ、水溶液中で酸化物イオンを生じる。
- ③ 青色リトマス紙の色を赤く変える。
- ④ 鉄やマグネシウムなどの金属と反応し、水素を発生する。

問 3 溶液の酸性・塩基性の強弱の程度を示す数値に pH がある。pH は、ふつうは 0 から 14 の値をとる。中性は 7 で、これより小さければ小さいほど酸性が強くなり、大きければ大きいほど塩基性が強くなる。次の溶液を pH の大きなものから並べた場合、正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 18。

- a レモン果汁 b 石けん水 c 1% 水酸化ナトリウム水溶液
d 1% 塩酸 e 牛乳

①	c > b > e > a > d
②	e > b > a > d > c
③	c > e > b > a > d
④	d > a > e > b > c

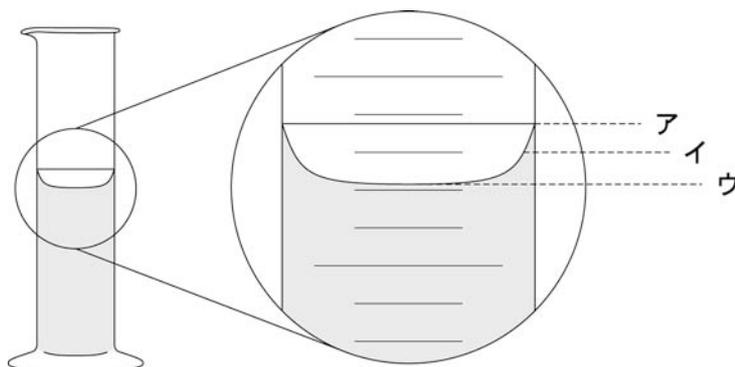
問 4 一定量の水酸化バリウム水溶液に、希硫酸を滴下しながら、溶液を流れる電流の大きさを測定した。このときの溶液の電流値の変化を示したグラフのうち、正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。なお、この反応で、中和によって生じる硫酸バリウムは水に不溶の沈殿となる。解答番号は 19。



問 5 問 4 の実験において、液体の体積を測定するために、メスシリンダーを使った。このとき
の目盛りの読み方として、正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 図中のアの位置で読む。
- ② 図中のイの位置で読む。
- ③ 図中のウの位置で読む。
- ④ 図中のアとウの間の位置ならばどこでもよい。



【選択問題】

5 今から約 38～40 億年前、海の中で誕生した生物は、古生代のシルル紀に上陸を果たした。最初に上陸した植物は緑藻類の仲間で、それらがコケ植物やシダ植物に進化したと考えられている。その後、シダ植物はからだが大形化し、石炭紀には大形の木生シダが森林を形成したが、二疊紀(ペルム紀)に裸子植物が出現し、三疊紀(トリアス紀)には裸子植物で構成された森林へと変わっていった。生物の進化について問 1～問 5 に答えよ。

地質時代	先カンブリア時代	古 生 代					中 生 代		新 生 代	
		カンブリア紀	オルドビス紀	シルル紀	デボン紀	石炭紀	二疊紀 (ペルム紀)	三疊紀 (トリアス紀)	ジュラ紀	白亜紀

問 1 生物の上陸を可能にした地球環境の変化として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 21。

- ① 二酸化炭素の増加により、温室効果で温暖化した。
- ② 大気中の酸素が水中の鉄と結合することにより、原始大気より酸素が減少した。
- ③ オゾン層ができ、地表に届く紫外線が減少した。
- ④ オゾンホールができ、強い太陽の光が地表に届くようになった。

問 2 下線部シダ植物はからだが大形化し、石炭紀には大形の木生シダが森林を形成したに関して、シダ植物はコケ植物より、からだを大形化できる構造や性質をもっている。この構造や性質のひとつとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 22。

- ① 胞子と受精によって仲間をふやす。
- ② 種子をつくる。
- ③ 維管束がある。
- ④ 子房に包まれた胚珠がある。

問 3 下線部裸子植物で構成された森林へと変わっていった^(b)に関して、裸子植物はシダ植物より乾燥した環境に適応した構造や性質をもっている。その構造や性質のひとつとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 種子をつくり繁殖する。
- ② 受精を前葉体上で行う。
- ③ 子房に包まれた胚珠がある。
- ④ 胞子をつくり繁殖する。

問 4 進化上、私たちヒトにつながるセキツイ動物で、最初に上陸を果たしたのはデボン紀に出現したイクチオステガのような両生類の仲間であった。両生類における陸上生活に適した構造やしくみについて誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

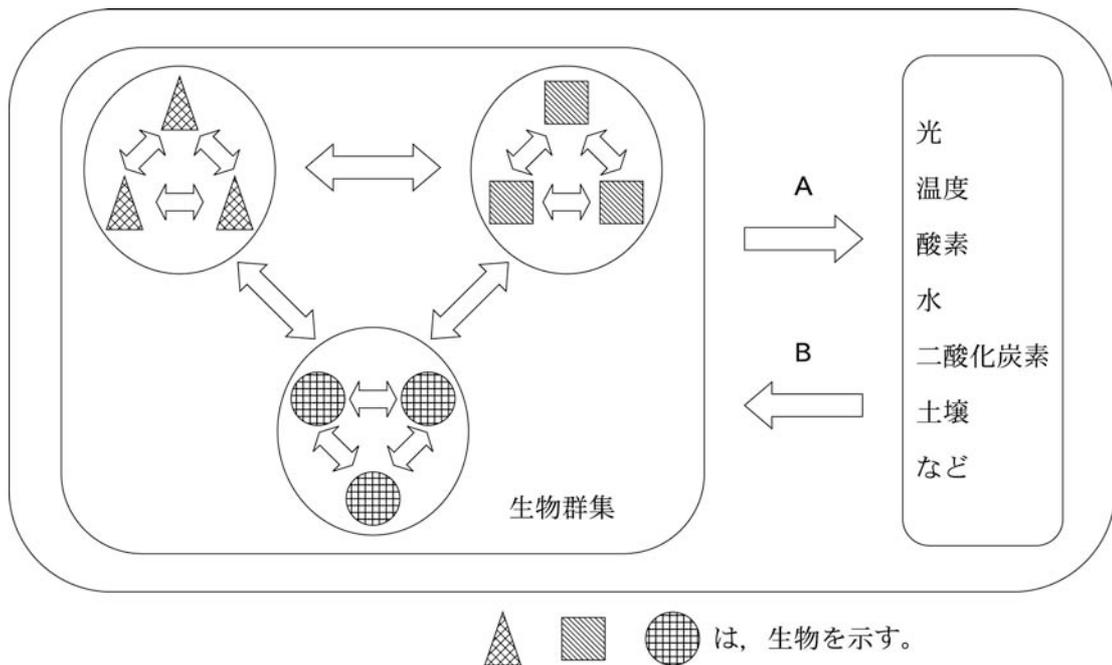
- ① 呼吸をするための肺。
- ② 気温の変化に対して体温を一定に保つ恒温性。
- ③ 重力に対して体を支えるための発達した四肢。
- ④ 乾燥から身を守るための皮膚。

問 5 中生代の地球では裸子植物が繁栄していた。この同じ時期における動物の進化について正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 大形のは虫類が大繁栄した。
- ② ほ乳類の中から霊長類が出現した。
- ③ 硬骨魚類が出現した。
- ④ マンモスのような巨大なほ乳類が大繁栄した。

【選択問題】

6 ある地域内に生息する生物の集団とそれを取り巻く環境を合わせて、生態系という。生態系を構成する生物の集団(生物群集)は、図のようにその役割によって大きく三つに分けられる。これらの三者の関係には、^(a)食べたり食べられたりする関係が見られる。これは実際には、何種類もの生物を食べたり、何種類もの生物に食べられたりする^(b)ので、複雑な網目状の関係になっている。これらの生物が関係し合い、また、環境から影響を受けたり、影響を与えたりしながらその地域の生態系を構成している。生態系について問1～問5に答えよ。



問 1 生態系では、生物の集団とそれを取り巻く環境の間で密接な関係が成り立っている。この関係を示した図の中で、矢印A、Bが示す関係の例として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 26。

- ① タンポポが光合成を行う。
- ② 地面から水分が蒸発する。
- ③ よく茂った葉が太陽の光をさえぎり木陰の温度が低くなる。
- ④ 落ち葉によって、土壌中の有機物が増加する。

問 2 下線部その役割によって大きく三つに分けられるについて、動物、菌類、植物は、どの集
 団(a)に属するか。属する集団の組合せとして正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

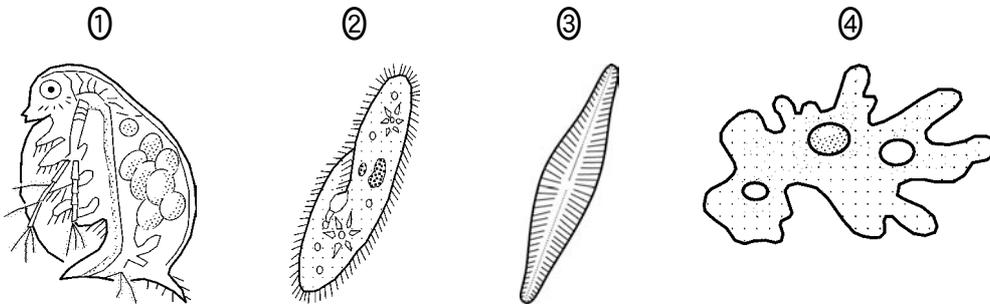
解答番号は 27。

	動物	菌類	植物
①	分解者	消費者	生産者
②	消費者	分解者	生産者
③	消費者	生産者	分解者
④	分解者	生産者	消費者

問 3 下線部複雑な網目状の関係を何というか。適切なものを、次の①～④のうちから一つ選
 べ。(b)解答番号は 28。

- ① 栄養段階
- ② 網状構造
- ③ 無機的環境
- ④ 食物網

問 4 沼や海などで成立している生態系を水界生態系という。この水界生態系では、植物プラン
 クトンが重要な役割を担っている。植物プランクトンの図を、次の①～④のうちから一つ選
 べ。解答番号は 29。



問 5 生態系における物質の循環について述べた次の文で、(ア)～(ウ)に入る語句の組合せとして正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 30。

大気中の二酸化炭素に含まれる(ア)は、生産者のある働きによって有機物として生態系に取り込まれる。この有機物は、それぞれの栄養段階で(イ)に利用されて、二酸化炭素と(ウ)の形で環境に放出される。

	ア	イ	ウ
①	炭素	呼吸	熱
②	炭素	光合成	光
③	酸素	呼吸	光
④	酸素	光合成	熱