

著作権に関する注意

本校の入試問題は著作権の対象となっており、著作権法で保護されています。  
「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、無断で複製・転用することはできません。

お断り

本校の入試問題中で引用した文章・文献等について、著作物保護の観点から一部掲載を控えた箇所があります。ご了承ください。

2022（令和4）年度

# 東北学院高等学校入学試験問題

＜一般 B日程＞

# 理 科

2022（令和4）年2月3日（木）

14：00～14：50（50分間）

## 注意事項

1. 受験番号・氏名を解答用紙にはっきり記入しなさい。
2. 解答は、すべて解答用紙に記入しなさい。
3. 計算等は問題冊子の余白を利用しても構いません。
4. 解答用紙だけを提出しなさい。



1

第1問 次の1～3の問いに答えなさい。

1 次の①～③の文は、地球規模での大気の動きについて述べたものである。正誤の組合せとして正しいものを、あとのア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 赤道付近では上昇気流が発生している。
- ② 赤道や極地域の地表付近では、偏西風とは反対向きの風がふく。
- ③ 偏西風は、低緯度帯の上空を、西から東に向かって一周するようにふいている。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
①	正	正	誤	誤	誤	正
②	正	誤	正	誤	正	誤
③	誤	正	正	正	誤	誤

2 惑星は地球型惑星と木星型惑星に大きく分けることができる。地球型惑星について述べた文として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 木星型惑星に比べて、質量が大きい。
- イ 木星型惑星に比べて、半径が大きい。
- ウ 木星型惑星に比べて、密度が大きい。
- エ 木星型惑星に比べて、衛星を多くもつ。

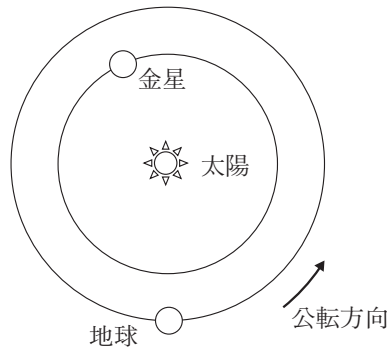
3 ある地域の地層を調べたら、250万年～500万年前にできたことがわかった。この時期に生息していた生物を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア メタセコイア      イ サンヨウチュウ      ウ アンモナイト
- エ フズリナ

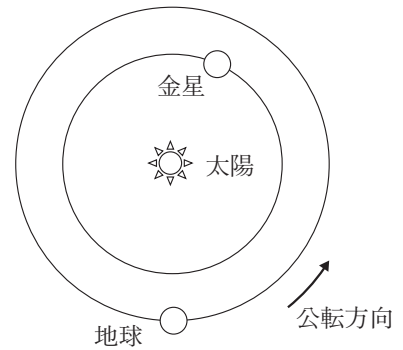
第2問 ある日の午後6時に空を見たら、西の地平線付近に金星が見えた。その金星を双眼鏡を使って観測したところ、月の半月の形より丸い形であった。次の1, 2の問いに答えなさい。

1 この日の金星の位置関係を模式的に表したものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

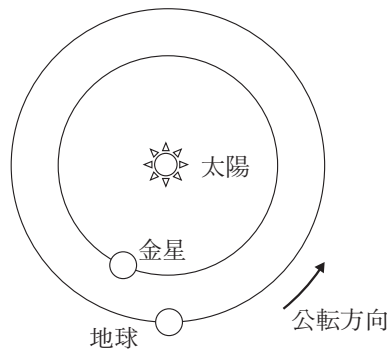
ア



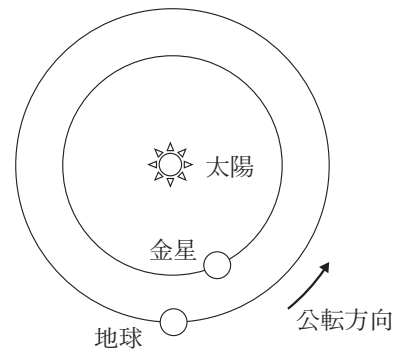
イ



ウ



エ



2 この後5ヶ月間にわたり、1ヶ月ごとに双眼鏡で金星の大きさと形を観測した。その結果について述べた文として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 形は少しずつ欠けていき、大きさは小さくなっていった。
- イ 形は少しずつ欠けていき、大きさは大きくなっていった。
- ウ 形は少しずつ丸くなり、大きさは小さくなっていった。
- エ 形は少しずつ丸くなり、大きさは大きくなっていった。

**第3問** 下の表は，1995年1月17日早朝に発生した兵庫県南部地震の大阪市と岐阜市における震央距離と初期微動発生時刻を示したものである。あとの1，2の問いに答えなさい。ただし，この地震の震源はごく浅く，震源距離と震央距離は等しいものとする。

表

都市名	震央距離	初期微動発生時刻
大阪市	45km	5時47分00秒
岐阜市	181km	5時47分21秒

- 1 この表から，この地震のP波の速さは何km/sと考えられるか，小数第2位を四捨五入して小数第1位で答えなさい。ただし，この地震のP波の速さは一定とする。
- 2 この表から，兵庫県南部地震の発生時刻は5時何分何秒と考えられるか。最も適当なものを，次のア～エから1つ選び，記号でなさい。

ア 46分33秒      イ 46分43秒      ウ 46分53秒      エ 47分03秒

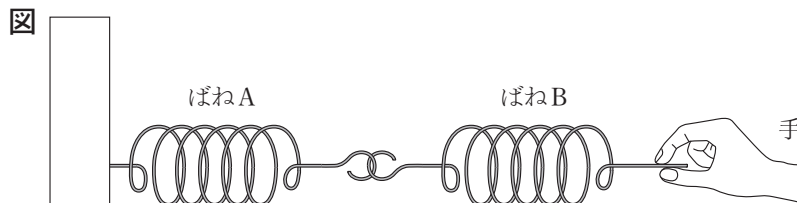
## 2

第1問 次の1～4の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

- 1 崖<sup>がけ</sup>に向かって大きな声を発したところ、1.5秒後に反射音が聞こえた。声を発した地点から崖までの距離は何mか。ただし、音速を340m/sとする。
- 2 ばねばかりに2.0Nのおもりをつるし、おもりを水中に沈めたところ、ばねばかりは1.6Nを示した。このおもりの密度は何 $\text{g/cm}^3$ か。ただし、水の密度を $1.0\text{g/cm}^3$ とする。
- 3 摩擦力がはたらく水平なゆかの上で、質量2.0kgの物体に5.0Nの力をゆかと平行に4.0秒間加えたところ、物体は水平に一定の速さ5.0m/sで移動した。このとき加えた力がした仕事は何Jか。また、仕事率は何Wか。
- 4 下の表は、ばねA、ばねBそれぞれに加わる力の大きさと、ばねの長さを表している。図のように、ばねAとばねBとを直列につないで一端を固定し、もう一端を1.2Nの力で引くと、全体の長さは何cmになるか。

表

力の大きさ [N]	0.20	0.40	0.60
ばねAの長さ [cm]	12.0	14.0	16.0
ばねBの長さ [cm]	11.0	12.0	13.0



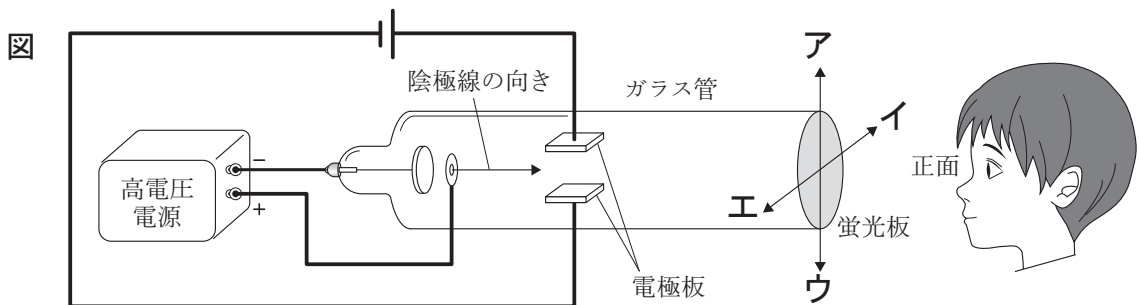
第2問 放電管に関する次の1～4の問いに答えなさい。

1 次のア～エの文は、蛍光灯が光るしくみについて述べた文である。最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 電子が水銀原子に衝突すると、紫外線が発生し、その紫外線が蛍光物質に当たると光が出る。
- イ 電子が蛍光物質に衝突すると、紫外線が発生し、その紫外線が水銀原子に当たると光が出る。
- ウ 紫外線が水銀原子に当たると、電子が発生し、その電子が蛍光物質に衝突すると光が出る。
- エ 紫外線が蛍光物質に当たると、電子が発生し、その電子が水銀原子に衝突すると光が出る。

2 陰極線は、気圧を低くした空間に電圧をかけると電流が流れる現象を利用している。この現象を何というか。漢字で答えなさい。

3 下の図のように、陰極線の上下の電極板に＋極と－極をつなぎ電圧をかけた。陰極線が曲がるのはどの向きであると考えられるか。最も適当なものを、図中のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



4 家庭用電源の電圧は100Vであるが、陰極線の発生には300V以上の高圧電源が必要である。電圧を変えるためには、「鉄しん」と「2つのコイル」からなる変圧器を使用しなければならない。変圧器の中がどのようなになっているか、作図しなさい。ただし、巻数の異なる2つのコイルを作図する場合は、巻数の大小関係が分かるようにすること。



第1問 次の1～3の問いに答えなさい。

- 1 図のように、ヒマワリとトウモロコシの苗に赤の色水を吸わせて、葉と茎の断面を観察することにした。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図

著作物保護のため掲載を控えます

- (1) 次のア～エのうち、ヒマワリの葉の横断面図を表す模式図として最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。なお、図中の灰色の部分は赤色に染まっていたところを示すものとする。

ア

イ

ウ

エ

著作物保護のため掲載を控えます

- (2) 次のア～エのうち、トウモロコシの茎の横断面図を表す模式図として最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。なお、図中の灰色の部分は赤色に染まっていたところを示すものとする。

ア

イ

ウ

エ

著作物保護のため掲載を控えます

- 2 だ液によるデンプンの変化を確かめる**実験**を行った。あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。

**【実験】** だ液のはたらきを調べるために、4本の試験管A～Dを用意し、それぞれに5 cm<sup>3</sup>のデンプン溶液を入れ、ふり混ぜた後で約40℃の湯につけてあたためた。さらに、AとCには水を、BとDにはうすめただ液を、それぞれ1 cm<sup>3</sup>ずつ入れ、よく混ぜてから湯につけて、約10分間あたためた。その後、AとBにはヨウ素液を、CとDにはベネジクト液を加えた。なお、CとDはふり混ぜた後、反応を確かめるために沸騰石を入れて加熱した。



## 著作物保護のため掲載を控えます

- (1) **実験**の結果，溶液の色が変わらない，もしくは変化しない試験管が2本あった。次の**ア～エ**から正しい組合せを1つ選び，記号で答えなさい。

**ア** **A**と**C**      **イ** **A**と**D**      **ウ** **B**と**C**      **エ** **B**と**D**

- (2) この**実験**の結果からわかることは何か。次の**ア～エ**から，正しく述べているものを1つ選び，記号で答えなさい。

**ア** だ液のはたらきによって，デンプンがなくなっていることがわかるが，何が生じているかはわからない。

**イ** だ液のはたらきによって，デンプンが麦芽糖などに変化することがわかる。

**ウ** だ液のはたらきによって，デンプンがアミノ酸に変化することがわかる。

**エ** だ液のはたらきによって，デンプンが脂肪酸とモノグリセリドに変化することがわかる。

- 3 生殖に関する，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

- (1) 次の**ア～オ**の文は，無性生殖について述べたものである。誤っているものを1つ選び，記号で答えなさい。

**ア** 受精を行わずに体細胞分裂によって子がつくられる。

**イ** 子の細胞は，両方の親から半分ずつ染色体を受け継ぐ。

**ウ** 子の形質は親の形質と同じものになる。

**エ** 無性生殖では，親と子が同一の遺伝子をもつ個体となる。

**オ** イソギンチャクのように，無性生殖によってふえる多細胞動物もいる。

- (2) 卵と精子がつくられ，受精することで子孫を残す生物を，次の**ア～オ**から1つ選び，記号で答えなさい。

**ア** ゴウリムシ      **イ** タンポポ      **ウ** ジャガイモ      **エ** イチョウ

**オ** ミカヅキモ

第2問 下の表は、ツツジ、アブラナ、ユリ、イチョウ、ワラビ、ゼニゴケの6種類の植物について、A～Fの特徴のうち当てはまるものに○印をつけて区分したものである。あとの1～3の問いに答えなさい。

表

特 徴	ツツジ	アブラナ	ユリ
A	○	○	○
B	○	○	○
C	○	○	○
D			
E	○	○	
F			

著作物保護のため  
掲載を控えます

1 A, C, Eの特徴として適当なものを、次の記号で答えなさい。

【語群】

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| ア 維管束がある        | イ 維管束がない      |
| ウ 子葉が2枚である      | エ 子葉が1枚である    |
| オ 種子でふえる        | カ 胞子でふえる      |
| キ 根・茎・葉の区別がある   | ク 根・茎・葉の区別がない |
| ケ 胚珠が子房でおおわれている | コ 胚珠が裸出している   |

2 表中のワラビと同じシダ植物に分類されるものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア タンポポ      イ ヘゴ      ウ マツ      エ セコイヤ      オ サツキ

3 次のア～オの文は、コケ植物の特徴について述べたものである。誤っているものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 乾燥に強く、日当たりの良い場所に生える種類もある。  
 イ 葉緑体をもち、光合成を行って養分をつくっている。  
 ウ ゼニゴケには雌株と雄株がある。  
 エ コスギゴケは精子をつくり、雨の日などに泳いで受精する。  
 オ 仮根をもち、根のような効率的な水分の吸収をおこなっている。

# 4

第1問 次の1～4の問いに答えなさい。

1 次の(1), (2)の**ア～オ**の文は, 安全に実験をするために知っておくべきことや, 器具や薬品のあつかいについての注意などについて述べたものである。誤っているものをすべて選び, 記号で答えなさい。

- (1) **ア** 薬品が手についたときは, すぐに多量の水で洗い流す。  
**イ** やけどをしたときは, すぐに冷たい水で冷やす。  
**ウ** 目に薬品がはいったときは, すぐに多量の水でよく洗う。  
**エ** においをかぐときは, 容器を鼻に近づけて, 直接かぐ。  
**オ** 液体の薬品を試験管に移すときは, 試薬びんはラベルを下にして持ち, 液が内側を沿うように静かに注ぐ。
- (2) **ア** 食塩水を蒸留するとき, 温度計の球部は, 枝付きフラスコの枝の高さにしておかなければならない。  
**イ** メスシリンダーで水の体積をはかるときは, 水平なところに置き, 目の位置を液面と同じ高さにして, 液面の下のところを1目盛りの $\frac{1}{2}$ まで目分量で読み取らなければならない。  
**ウ** 液体を熱して沸騰させるときは, 液体が急に沸騰して飛び出すのを防ぐために, 沸騰石を加えておかなければならない。  
**エ** 硫酸をうすめるときは, 必ず, 濃硫酸に水を少しずつ加えていくようにする。  
**オ** エタノールは, 火がつきやすい性質があるので, 火の近くであつかってはいけない。

2 次の**ア～オ**の文は, 気体の性質について述べたものである。正しいものを1つ選び, 記号で答えなさい。

- ア** 窒素は, 無色の気体であり, 空気の組成(体積の割合)で約 $\frac{4}{5}$ 含まれ, 空気より密度が大きい。  
**イ** 二酸化窒素は, 赤褐色の気体であり, 水によくとけ, 酸性雨の原因になる物質のひとつとして知られている。  
**ウ** 二酸化炭素は, 無色の気体であり, 空気の組成(体積の割合)では3番目に多く, 石灰水を白くにごらせる性質がある。  
**エ** 塩素は, 無色の気体であり, 漂白や脱色などに使用され, 水道水の殺菌などにも利用される。  
**オ** 硫化水素は, 無色の気体であり, 温泉のような特有のにおい(腐卵臭)があるが, 無毒である。

3 次のア～オの金属の性質について、**適当でないものを1つ**選び、記号で答えなさい。

- ア 金は最も広く利用されている金属であり、ほかの金属との合金はすぐれた性能をもつ。
- イ 銀は電気や熱を非常によく伝え、光を反射しやすく、外国の硬貨や鏡に利用されている。
- ウ 銅は電気や熱を非常によく伝え、電線などの電気に関係する材料に広く使われている。
- エ 亜鉛は安くて薬品に強く、鉄の表面にうすい膜をつくることで、鉄さびを防ぐはたらきをする。
- オ チタンはレアメタルの1つで、軽くて丈夫で、海水などにふれてもさびにくい。

4 メタン 16 g を完全に燃焼させるのに、酸素は 64 g 必要であった。このとき、二酸化炭素 44 g と水 36 g が生じた。また、酸化銅 80 g に炭素 6 g を加えて加熱したところ、過不足なく反応して、銅 64 g と二酸化炭素 22 g が生じた。このことから、炭素原子 1 個の質量は水素原子 1 個の質量の何倍か。整数値で答えなさい。

第2問 下の表は、A～Cの固体の20℃、40℃、80℃における水100gに対する溶解度（水100gにとける固体の限度の量）を示したものである。あとの1～3の①、②の文について、両方とも正しい場合は○、片方だけ正しい場合は△、両方とも正しくない場合は×と答えなさい。

表

温度 [°C]	20	40	80
Aの溶解度 [g/水100g]	32	64	169
Bの溶解度 [g/水100g]	34	40	51
Cの溶解度 [g/水100g]	38	38	40

1

- ① 20℃でA、B、Cの固体を決まった量の水に限度までとかした水溶液の質量パーセント濃度を比べた。濃度が大きい順に並べると、  
(Aをとかした水溶液) > (Bをとかした水溶液) > (Cをとかした水溶液)となる。
- ② 40℃でA、B、Cの固体を決まった量の水に限度までとかした水溶液の質量パーセント濃度を比べた。濃度が大きい順に並べると、  
(Aをとかした水溶液) > (Bをとかした水溶液) > (Cをとかした水溶液)となる。

2

- ① 80℃でA, B, Cの固体を限度までとかした水溶液が100 gある。それぞれの水溶液を20℃まで冷やしたとき、でてきた結晶の質量を比べた。でてきた結晶の質量が大きい順に並べると、  
(Aをとかした水溶液) > (Bをとかした水溶液) > (Cをとかした水溶液)となる。
- ② 40℃でA, B, Cの固体を限度までとかした水溶液が200 gある。それぞれの水溶液を熱して水を50 g蒸発させたあと、再び40℃にもどしたとき、でてきた結晶の質量を比べた。でてきた結晶の質量が大きい順に並べると、  
(Aをとかした水溶液) > (Bをとかした水溶液) > (Cをとかした水溶液)となる。

3

- ① 80℃の水にAの固体を限度までとかしてそのまま放置しておいたら、Aの固体の結晶が出てきた。この結晶をろ紙でこしたあとの液(ろ液)に、Aの固体がとけているかどうかを調べるには、ろ液をさらに氷などで冷やして調べる方法しかない。
- ② 20℃で、水100 gにAの固体を60 g加えたところ、とけ残りがあった。とけ残ったAの固体の結晶を完全にとかすには、さらに水を加える方法しかない。





