

問1 同じ容積の500ミリリットルのペットボトルを2本用意し、一方に窒素を、もう一方に空気を詰めました。これらを上皿天秤の左右の皿にそれぞれ載せて質量を比較した場合、どのような現象が観察されますか。窒素の密度に注目して答えなさい。(2017年 富山公立入試 類似)

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1. 窒素の密度は空気より非常に小さいため、窒素の入ったボトル側が大きく持ち上がる。 | 2. 窒素の密度は空気とほぼ等しいため、天秤の指針は中央付近を指し、ほぼ釣り合う。 | 3. 窒素の密度は空気より非常に大きいので、窒素の入ったボトル側が大きく沈み込む。 | 4. 窒素は水に溶けにくい性質があるため、空気の入ったボトルよりも重くなる。 |
|--|---|---|--|

問2 受精卵から胚へと成長する初期の過程(発生)において、細胞全体の合計の体積は、受精卵の状態と比べてどのようにになると考えられますか。(2021年 富山公立入試 類似)

- |   |  |                                      |   |
|---|--|--------------------------------------|---|
| 1. 細胞一つひとつが成長する時間がないため、全体の体積はほとんど変わらない。 | 2. 細胞分裂のたびに新しい細胞質が作られるため、全体の体積は細胞数に比例して増加する。 | 3. 細胞分裂にはエネルギーを消費するため、全体の体積は急激に減少する。 | 4. 細胞が密集して重なり合うため、全体の体積は受精卵のときよりも小さくなる。 |
|---|--|--------------------------------------|---|

問3 小腸の内壁に見られる、無数の小さな突起の名称を答えなさい。(2016年 富山公立入試 類似)

- |       |       |              |         |
|-------|-------|--------------|---------|
| 1. 柔毛 | 2. 肺胞 | 3. ネフロン(腎単位) | 4. 感覚細胞 |
|-------|-------|--------------|---------|

問4 有性生殖を行う生物において、生殖細胞がつくられるときに染色体数が半分になる理由として、最も適切な説明はどれですか。(2015年 富山公立入試 類似)

- |  |   |                                      |                                 |
|--|---|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1. 受精によって、子の代の染色体数が親の体細胞と同じ数になるようにするため | 2. 受精によって、代を重ねるごとに染色体数が2倍ずつ増えていくようにするため | 3. 受精卵が細胞分裂を繰り返す過程で、染色体が消失してしまうを防ぐため | 4. 卵や精子の大きさを、体細胞よりも小さく保つ必要があるため |
|--|---|--------------------------------------|---------------------------------|

問5 低気圧に伴う前線付近の空気の動きについて述べた次の文のうち、積乱雲が形成される原理として正しいものはどれですか。(2014年 富山公立入試 類似)

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1. 寒気が暖気の下に潜り込み、暖気を急激に押し上げることで強い上昇気流が起こる。 | 2. 暖気が寒気の上に穏やかに這い上がり、広い範囲でゆっくりと空気が上昇する。 | 3. 中心から周囲に向かって空気が吹き出し、地表付近の湿った空気が上空へ運ばれる。 | 4. 上空の冷たい空気が地上に向かって急速に流れ落ち、地表の温度を急激に下げる。 |
|---|---|---|--|

問6 塩酸の電気分解において、陽極と陰極で発生する物質を化学式で表し、その化学変化を化学反応式で記述したとき、反応式中の係数や物質の関係について正しく述べたものはどれですか。(2014年 富山公立入試 類似)

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| 1. 塩化水素(HCl)が分解されると、水素(H <sub>2</sub> )と塩素(Cl <sub>2</sub> )が等しい分子の数だけ発生する。 | 2. 塩化水素(HCl)が分解されると、水素(H <sub>2</sub> )と酸素(O <sub>2</sub> )が発生し、水素の分子数は酸素の2倍になる。 | 3. 塩化水素(HCl)が分解されると、塩素(Cl <sub>2</sub> )のみが発生し、炭素棒が反応して二酸化炭素に変化する。 | 4. 塩化水素(HCl)が分解されると、水素原子(H)と塩素原子(Cl)がそれぞれ1つずつバラバラの状態が発生する。 |
|---|--|--|--|

問7 アフリカの多くの国が抱えるモノカルチャー経済において、国の財政が不安定になりやすい理由として最も適切な説明はどれですか。(2024年 富山公立入試 類似)

- |                                       |                                      |                                      |                                       |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 農産物の国際価格の下落や、気候変動による不作が国の収入に直結するため | 2. 特定の一次産品を輸出することで、他国からの食料輸入が禁止されるため | 3. 工業化が進みすぎて、一次産品の国内需要が輸出量を上回ってしまうため | 4. 少数の産品に特化すると労働力が不足し、インフラ整備ができなくなるため |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|

問8 メスシリンダーを用いて液体の体積を正確に測定する方法として、最も適切なものはどれですか。(2019年 富山公立入試 類似)

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1. メスシリンダー内の液面の最も低い部分に目を向け、水平な位置から目盛りを読み取る。 | 2. メスシリンダー内の液面の最も高い部分に目を向け、水平な位置から目盛りを読み取る。 | 3. 目盛りを詳しく確認するため、液面よりも少し高い位置から斜めに見下ろして読み取る。 | 4. 目盛りを詳しく確認するため、液面よりも少し低い位置から斜めに見上げて読み取る。 |
|---|---|---|--|

問9 ばねにつるされたおもりを水の中に沈めたところ、おもりがビーカーの底に到達して静止した。このとき、糸は垂直に張っており、ばねは自然の長さよりも伸びた状態であった。このおもりに対する「つり合い」の関係について、正しい説明を選びなさい。(2017年 富山公立入試 類似)

- |   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| 1. おもりに対する「下向きの重力」の大きさが、「上向きの浮力」「ばねがおもりを引く弾性力」「底面からの垂直抗力」の3つの力の合計と等しくなっている。 | 2. おもりに対する「下向きの重力」の大きさが、「上向きの浮力」と「底面からの垂直抗力」の2つの力の合計と等しくなっている。 | 3. おもりに対する「下向きの重力」の大きさが、「ばねがおもりを引く弾性力」と「底面からの垂直抗力」の2つの力の合計と等しくなっている。 | 4. おもりに対する「下向きの重力」の大きさが、「上向きの浮力」と「ばねがおもりを引く弾性力」の2つの力の合計と等しくなっている。 |
|---|--|--|---|

問10 物質が固体の状態にあるとき、その内部にある粒子の様子を説明したものと、最も適切なものはどれですか。二酸化炭素の固体であるドライアイスなどを例に考えて答えなさい。(2016年 富山公立入試 類似)

- |                            |                                      |                                     |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 粒子が互いに密着し、規則正しく整列している状態 | 2. 粒子が互いに密着しているが、規則性はなく自由に場所を入れ替わる状態 | 3. 粒子が互いに大きく離れ、空間を非常に速い速度で飛び回っている状態 | 4. すべての粒子が物質の中心に向かって集まり、動かずに固まっている状態 |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|

問11 ある生物の体細胞の核に含まれる染色体の数が12本であるとする。この生物の精子に含まれる染色体の数と、受精によってできた受精卵の核に含まれる染色体の数の組み合わせとして、正しいものはどれか。(2015年 富山公立入試 類似)

- |                             |                              |                            |                              |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1. 精子の染色体数は6本で、受精卵の染色体数は12本 | 2. 精子の染色体数は12本で、受精卵の染色体数は24本 | 3. 精子の染色体数は6本で、受精卵の染色体数は6本 | 4. 精子の染色体数は12本で、受精卵の染色体数は12本 |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|

問12 液体を加熱して沸騰させ、発生した蒸気を別の容器に導いて冷却することによって、再び液体として取り出す操作を何というか。(2020年 富山公立入試 類似)

- |       |       |        |       |
|-------|-------|--------|-------|
| 1. 蒸留 | 2. ろ過 | 3. 再結晶 | 4. 昇華 |
|-------|-------|--------|-------|

## 答え合わせ・解説

問1	答え 2 窒素の密度は空気とほぼ等しいため、天秤の指針は中央付近を指し、ほぼ釣り合う。	気体の質量を比較する実験において、窒素を入れたボトルと空気を入れたボトルを比較すると、上皿天秤はほぼ釣り合った状態になります。これは、空気の主成分（約8割）が窒素であるため、窒素の密度が空気全体の平均的な密度と極めて近い数値であることを示しています。二酸化炭素のように空気より密度が大きい気体や、水素のように密度が極端に小さい気体とは異なる窒素特有の結果です。
問2	答え 1 細胞一つひとつが成長する時間がないため、全体の体積はほとんど変わらない。	発生の初期段階で行われる細胞分裂は卵割と呼ばれます。卵割では分裂した個々の細胞（娘細胞）が元の大きさに戻る前に次の分裂が始まるため、胚全体の大きさは受精卵のときとほぼ変わらないまま、内部の細胞数だけが増加していくことになります。
問3	答え 1 柔毛	小腸の内壁には多くのひだがあり、その表面は柔毛という小さな突起で覆われています。これによって、消化された養分を吸収するための構造がつくられています。肺泡は肺の構造、ネフロンは腎臓の構造であるため、混同しないよう注意が必要です。
問4	答え 1 受精によって、子の代の染色体数が親の体細胞と同じ数になるようにするため	もし生殖細胞の染色体数が体細胞と同じままであれば、受精のたびに染色体数が倍増してしまいます。あらかじめ減数分裂によって染色体数を半分にしておくことで、卵と精子が合体してできる受精卵の染色体数が親の体細胞と同じ数に維持され、種ごとに決まった染色体数が代々受け継がれるようになっています。
問5	答え 1 寒気が暖気の下に潜り込み、暖気を急激に押し上げることで強い上昇気流が起こる。	積乱雲が発達するためには、空気中の水蒸気が凝結する場所となる強い上昇気流が不可欠です。寒冷前線では、密度の大きい寒気が密度の小さい暖気の下に突っ込むように進むため、暖気が急角度で押し上げられます。このメカニズムによって、垂直に成長する積乱雲が形成され、雷や突風を伴うこともあります。
問6	答え 1 塩化水素（HCl）が分解されると、水素（H <sub>2</sub> ）と塩素（Cl <sub>2</sub> ）が等しい分子の数だけ発生する。	塩酸の電気分解は「 $2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ 」という化学反応式で表されます。この反応式から、2分子の塩化水素が分解されると、1分子の水素と1分子の塩素が生成されることがわかります。したがって、発生する水素と塩素の分子の比は1：1となります。ただし、塩素は水に溶けやすいため、実験初期に集まる気体の体積は塩素の方が少なく見えることがあります。
問7	答え 1 農産物の国際価格の下落や、気候変動による不作が国の収入に直結するため	輸出額の大部分を特定の産品に依存しているため、その産品が国際市場で値崩れを起こしたり、干ばつなどの自然災害で収穫量が減少したりすると、国全体の輸出収入が激減してしまいます。この「外部要因による影響の受けやすさ」が、安定的な国家運営を困難にする大きな要因です。
問8	答え 1 メスシリンダー内の液面の最も低い部分に目を向け、水平な位置から目盛りを読み取る。	メスシリンダーに液体を入れると、容器の壁面に引かれるため液面の中央がわずかにへこんだ状態になります。この液面の最も低い位置を基準として読み取ることがルールです。また、斜めから読み取ると実際の液面と目盛りの位置がずれて見えてしまう視差が生じるため、必ず液面と同じ高さから水平に目盛りを見る必要があります。
問9	答え 1 おもりにはたらく「下向きの重力」の大きさが、「上向きの浮力」「ばねがおもりを引く弾性力」「底面からの垂直抗力」の3つの力の合計と等しくなっている。	おもりが静止しているとき、物体にはたらく上下方向の力は釣り合っています。下向きには「重力」が、上向きには液体からの「浮力」、伸びたばねが戻ろうとして引き上げる「弾性力」、そして底面から押し返される「垂直抗力」の3つの力が同時にはたらいっています。したがって、重力という1つの下向きの力と、他の3つの上向きの力の合計が等しい状態にあります。
問10	答え 1 粒子が互いに密着し、規則正しく整列している状態	物質が固体であるとき、粒子間には強い引力が働いています。そのため、粒子は互いに密着し、規則正しく整列して、それぞれの位置でわずかに振動するのみとなります。これにより、固体は決まった形と体積を維持することができます。液体では粒子が密着しつつも不規則に動き、気体では粒子が大きく離れて自由に動くという違いがあります。
問11	答え 1 精子の染色体数は6本で、受精卵の染色体数は12本	生殖細胞である精子は減数分裂によって染色体数が半分になるため、12本の半分である6本となる。受精卵は、精子（6本）と卵（6本）が合体してできるため、染色体数は再び体細胞と同じ12本に戻る仕組みとなっている。
問12	答え 1 蒸留	沸点の違いを利用して、液体を一度蒸気にしてから再び液体に戻すことで、混合物から特定の物質を取り出したり分離したりする操作を蒸留と呼ぶ。水とエタノールの混合物からエタノールを濃縮する際に用いられる。