

- 問1 一定の温度において、水などの溶媒に溶質が限度まで溶けている状態の溶液を何といいますか、名称を答えなさい。(2016年 東京公立入試 類似)
1. 飽和水溶液 2. 溶解度水溶液 3. 限界水溶液 4. 濃縮水溶液
-
- 問2 加熱して液体にしたロウをビーカーに入れ、そのまま放置して冷やし固めました。ロウが完全に固体になったときの様子と、その理由として正しい組み合わせはどれですか。(2026年 東京公立入試 類似)
1. 中央部分がへこむ。状態変化によって粒子の数に変化はないが、粒子の間隔が狭くなり体積が減少するため。
2. 中央部分が盛り上がる。状態変化によって粒子の数が増え、粒子どうしの結びつきが強くなることで体積が増加するため。
3. 液面の高さは変わらない。状態変化が起きても、質量と体積はともに保存されるという法則があるため。
4. 中央部分がへこむ。状態変化によって粒子そのものが小さくなり、全体の質量と体積がともに減少するため。
-
- 問3 亜鉛板と銅板を薄い塩酸に入れた装置において、銅板の表面付近で起こる反応の仕組みについて、電子の動きに着目して説明したものと正しいものはどれですか。(2014年 東京公立入試 類似)
1. 導線から供給された電子が銅板の表面で水素イオンが受け取り、水素の気泡となって離れていく
2. 銅板の内部にある電子が水素イオンに奪われることで、銅板そのものが激しく腐食して水素を出す
3. 導線から供給された電子が水素イオンと反応し、水溶液中の塩化物イオンと結合して塩酸を再生成する
4. 亜鉛板から移動してきた電子が銅板の表面で熱エネルギーに変わり、水溶液が沸騰して水素の泡が出る
-
- 問4 酸性の水溶液に電圧をかけた際、水素イオンが特定の電極に引き寄せられる原理と、それを示す実験結果についての説明として最も適切なものはどれか。(2021年 東京公立入試 類似)
1. 水素イオンは陽イオンであるため、引き合う力によって陰極に移動し、移動した先の青色リトマス紙を赤色に変える。
2. 水素イオンは陰イオンであるため、反発する力によって陰極に移動し、移動した先の青色リトマス紙を赤色に変える。
3. 水素イオンは陽イオンであるため、引き合う力によって陽極に移動し、移動した先の赤色リトマス紙を青色に変える。
4. 水素イオンは陰イオンであるため、反発する力によって陽極に移動し、移動した先の赤色リトマス紙を青色に変える。
-
- 問5 アサリやイカのように、節（ふし）のない柔らかい体を持ち、内臓が筋肉質の膜で包まれている動物のグループ名と、その膜の名称の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2015年 東京公立入試 類似)
1. 軟体動物 - 外とう膜 2. 節足動物 - 外骨格 3. 軟体動物 - 外骨格 4. 節足動物 - 外とう膜
-
- 問6 水酸化ナトリウム水溶液の性質と、それを示すイオンの組み合わせとして正しいものはどれか。(2017年 東京公立入試 類似)
1. 水酸化物イオンを含んでおり、赤いリトマス紙を青色に変える。
2. 水酸化物イオンを含んでおり、青いリトマス紙を赤色に変える。
3. 水素イオンを含んでおり、赤いリトマス紙を青色に変える。
4. 水素イオンを含んでおり、青いリトマス紙を赤色に変える。
-
- 問7 ヒトの胴体部において、横隔膜のすぐ下に位置し、体内で最も大きい器官は何ですか。(2021年 東京公立入試 類似)
1. 胃 2. 小腸 3. 肝臓 4. 腎臓
-
- 問8 スタンドに吊るしたコイルに、電源、抵抗器、電流計、スイッチを直列に接続した回路があります。コイルを貫くように水平な板を置き、その板の上の「コイルの内部」にあたる場所に方位磁針を設置しました。スイッチを入れて電流を流したとき、磁界の向きと電流の向きの関係を説明したものと正しいものはどれですか。(2021年 東京公立入試 類似)
1. 右手の4本の指を電流が流れる向きに合わせると、親指が指す向きがコイル内部の磁界の向きとなる。
2. 右手の親指を電流が流れる向きに合わせると、残りの4本の指が指す向きがコイル内部の磁界の向きとなる。
3. 電流の向きを逆にすると磁界の強さは変化するが、方位磁針のN極が指す向きは変化しない。
4. コイルの内部では磁界は発生せず、方位磁針は常に北を指して静止する。
-
- 問9 光学台の上に焦点距離が10cmの凸レンズとスクリーンを固定し、凸レンズからスクリーンまでの距離を20cmに設定しました。このとき、凸レンズを挟んでスクリーンの反対側に置いた電球を動かして、スクリーン上にはっきりと実像を映すためには、凸レンズから電球までの距離を何cmにする必要がありますか。(2016年 東京公立入試 類似)
1. 10cm 2. 20cm 3. 30cm 4. 40cm
-
- 問10 日本において、夏は冬よりも昼の時間が長く、さらに正午の太陽の高さも高い。この「太陽の高さ（角度）」が地表に与える影響についての説明として正しいものを選びなさい。(2020年 東京公立入試 類似)
1. 南中高度が高いほど、一定の面積が受ける太陽エネルギーが大きくなり、地表の温度が上昇しやすくなる。
2. 南中高度が高くなると、日照時間に関わらず、光の当たる面積が広がるため、地表は温まりにくくなる。
3. 太陽エネルギーの密度は常に一定だが、南中高度が高くなると太陽の光が空気を通過する距離が長くなり、熱が蓄積されやすくなる。
4. 南中高度の変化は地表の温度には影響せず、季節による気温の変化は地球と太陽の距離の変化のみによって決まる。
-
- 問11 太陽の南中高度が1年の中でもっとも低くなる「冬至」の日において、地球の地軸の北極側は太陽に対してどのような向きになっていますか。公転面に対して垂直な方向との関係から説明したものと正しいものを選びなさい。(2020年 東京公立入試 類似)
1. 太陽とは反対側に23.4度傾いている
2. 太陽の方向に23.4度傾いている
3. 太陽に対して垂直な向きになっている
4. 太陽の方向に緯度と同じ角度だけ傾いている
-
- 問12 ある地点の地質調査において、泥の層からカニの化石やゴカイの巣穴の化石が発見されました。これらの化石が示相化石であるとすると、この地層が堆積した当時はどのような環境であったと推定できますか。(2015年 東京公立入試 類似)
1. 海岸や干潟のような非常に浅い海 2. 水温が低く、非常に深い海底 3. サンゴ礁が広がる暖かくてきれいな海 4. 火山のふもとにある大きな湖
-
- 問13 落ちてくる定規を目で見てから手でつかむ反応のように、自分の意志で行う「意識的な反応」が、熱いものに触れて思わず手を引っ込める「反射」と異なる点はどこにありますか。(2015年 東京公立入試 類似)
1. 信号が脳に伝わり、脳がどのように動くかの判断を行っている点
2. 信号が脊髄を通らずに、感覚器官から直接脳へ伝わっている点
3. 信号が感覚神経を通らずに、運動神経だけで完結している点
4. 信号が脳で折り返し、脊髄を通らずに筋肉へ伝わっている点

答え合わせ・解説

問1	答え 1 飽和水溶液	物質が溶媒にそれ以上溶けることができない限界まで溶けている状態を飽和と呼び、その状態の溶液を飽和水溶液といいます。このとき溶けている溶質の質量（通常は水100gあたり）を溶解度と呼び、物質の種類や温度によって決まった値を持ちます。
問2	答え 1 中央部分がへこむ。状態変化によって粒子の数に変化はないが、粒子の間隔が狭くなり体積が減少するため。	液体から固体への状態変化（凝固）では、物質を構成する粒子の総数は変化しないため質量保存が成り立ちますが、粒子の並び方が規則正しくなり、粒子間の隙間が小さくなります。その結果、体積が減少するため、容器の中の液面（中央部分）が沈み込むような形状で固まります。
問3	答え 1 導線から供給された電子を銅板の表面で水素イオンが受け取り、水素の気泡となって離れていく	電池のモデルにおいて、導線の先端から正極である銅板に供給された電子は、銅板の表面に集まります。そこへ水溶液中の水素イオンが近づいて電子と結合することで、電気的に中和されて水素分子となり、目に見える気泡となって板から離れていきます。この一連の流れが、電池を使い続けている間に正極で観察される現象の正体です。
問4	答え 1 水素イオンは陽イオンであるため、引き合う力によって陰極に移動し、移動した先の青色リトマス紙を赤色に変える。	イオンは自身が持つ電気的な性質とは逆の極に引き寄せられる性質があります。水素イオンは陽イオンであるため、負の電荷を持つ陰極側に引き寄せられます。酸性の性質を示すこのイオンが移動することで、その経路にある青色リトマス紙が赤色に変化し、イオンの移動を視覚的に確認することができます。
問5	答え 1 軟体動物 - 外とう膜	アサリやイカ、マイマイなどは軟体動物というグループに分類されます。軟体動物は節のない柔らかい体を持ち、内臓が「外とう膜」と呼ばれる筋肉質の膜に包まれているのが共通した特徴です。外骨格は、エビやカブトムシなどの節足動物に見られる体の表面を覆う硬い殻を指します。
問6	答え 1 水酸化ナトリウムを含んでおり、赤いリトマス紙を青色に変える。	水酸化ナトリウムは水中で電離して水酸化物イオンを生じる。この水酸化物イオンがアルカリ性の性質を示す原因であり、赤いリトマス紙を青色に変化させる性質を持つ。水素イオンは酸性を示す原因であるため誤りである。
問7	答え 3 肝臓	肝臓は、ヒトの腹部の右上、横隔膜の直下に位置する非常に大きな臓器です。その重さは成人で1kgから1.5kgほどあり、体内で最も大きい器官とされています。代謝、解毒、胆汁の生成など、500以上の複雑な化学反応を行う「体内の化学工場」としての役割を持っています。
問8	答え 1 右手の4本の指を電流が流れる向きに合わせると、親指が指す向きがコイル内部の磁界の向きとなる。	コイルに電流を流したときにできる磁界の向きは、右ねじの法則（右手の法則）を使って判断できます。コイルの場合、右手の4本の指をコイルを流れる電流の向きに沿って握ると、立てた親指の指す向きがコイル内部の磁界の向き（N極側）になります。電流の向きを逆にすると、磁界の向きも逆になります。
問9	答え 2 20cm	凸レンズによってスクリーンにはっきりと実像が映るとき、物体からレンズまでの距離が焦点距離の2倍であれば、レンズから像（スクリーン）までの距離も焦点距離の2倍の位置になります。この実験では焦点距離が10cmであるため、その2倍にあたる20cmの距離に電球を置くことで、反対側20cmの位置にあるスクリーンに像が結ばれます。
問10	答え 1 南中高度が高いほど、一定の面積が受ける太陽エネルギーが大きくなり、地表の温度が上昇しやすくなる。	夏の気温が高い理由は、日照時間が長いことに加え、南中高度が高いことで単位面積あたりの太陽エネルギーが大きくなるからである。太陽の角度が大きくなる（垂直に近づく）ほど光の密度が高まり、地表に与えられる熱量が増大する。地球と太陽の距離は、日本の夏においてはむしろ遠ざかる位置関係にあるため、距離は主な要因ではない。
問11	答え 1 太陽とは反対側に23.4度傾いている	冬至の日は、地軸の北極側が太陽とは反対の方向に23.4度傾いた位置に地球が到達する日です。このため、北半球では太陽光が差し込む角度が最も小さくなり、南中高度が1年で最も低くなります。逆に、北極側が太陽の方向に傾いている日は夏至となります。
問12	答え 1 海岸や干潟のような非常に浅い海	カニやゴカイは、現代においても主に海岸や干潟といった陸に近い非常に浅い海辺に生息しています。示相化石を用いた環境推定では、化石となった生物が現代のどのような環境で生息しているかを基準にするため、カニやゴカイの化石が見つかった層は海岸に近い環境で堆積したと判断できます。
問13	答え 1 信号が脳に伝わり、脳がどのように動くかの判断を行っている点	意識的な反応は、感覚器官からの信号が脊髄を経由して脳まで届き、脳で「つかむ」といった判断や命令が下されるのが特徴です。これに対し、反射は脳まで信号が伝わる前に脊髄などで命令が折り返されるため、意識的な反応よりも経路が短く、反応時間が短くなります。