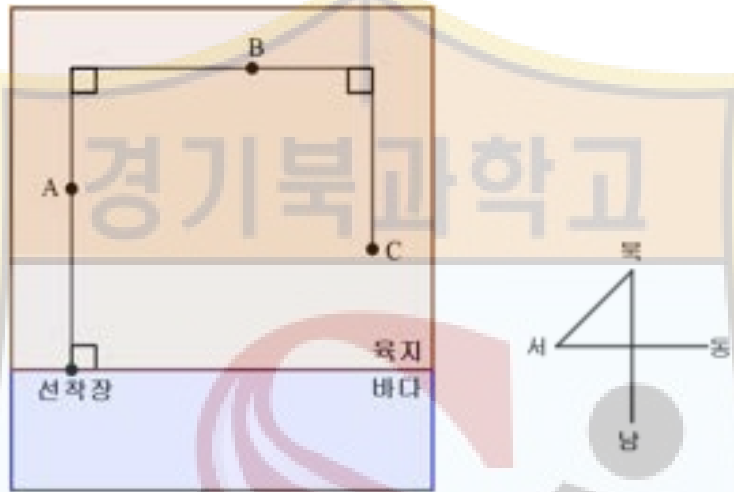


수학 · 과학 분야 자기주도학습능력 1

※ 제시문을 읽고 다음 물음에 답하시오.

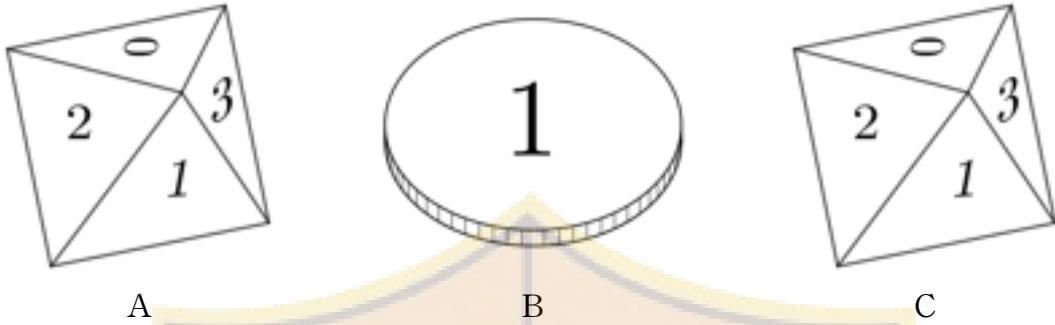
- [1] 해안가의 한 마을에서는 바다에서 잡은 해산물을 선착장에서 도매시장을 거쳐 각 가게로 유통하고 있다. 선착장으로부터 북쪽으로 3km 떨어진 지점에 A가게가 있고, A가게로부터 북쪽으로 2km, 동쪽으로 3km 떨어진 지점에 B가게, B가게로부터 동쪽으로 2km, 남쪽으로 3km 떨어진 지점에 C가게가 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 각 장소의 크기는 무시하고 육지와 바다의 경계선은 직선이다.)



- [1-1] A, B, C가게에서 거리가 같은 지점에 도매시장이 위치할 때, 도매시장의 위치를 말하시오.

- [1-2] A, B, C가게와 도매시장과의 거리를 d km라고 하자. 도매시장에서 d km 떨어진 지점에 새로운 선착장을 지으려고 한다. 새로운 선착장이 될 수 있는 후보지를 모두 [그림]에 정확하게 표시하고 그 이유를 설명하시오. (단, 선착장은 육지와 바다의 경계에 짓고, [그림]은 면접실에서 제공될 예정이다.)

- [2] 그림과 같이 정팔면체로 이루어진 두 주사위 A, C와 동전 B가 있다. 정팔면체의 각 면에는 0, 1, 2, 3이 두 번씩 적혀있고, 동전 B에는 앞면에는 1, 뒷면에는 0이 적혀있다. 두 주사위와 동전을 동시에 던졌을 때, 두 주사위 A, C에서 나온 숫자를 각각 a, c , 동전 B에서 나온 숫자를 b 라고 하자. 다음 물음에 답하시오. (단, 주사위의 각 면이 나올 확률은 같고 동전의 각 면이 나올 확률은 같다.)



- [2-1] 함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 모양이 a 와 c 의 값에 따라 어떻게 변하는지 각각 설명하시오.

- [2-2] 좌표평면 위의 두 점 $P(-1, 0)$, $Q(-1, 3)$ 에 대하여 함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 선분 PQ와 만나기 위한 조건을 설명하시오.

- [2-3] [2-2]를 이용하여 함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 선분 PQ와 만날 확률을 구하고 그 과정을 설명하시오.

[2-4] 두 주사위 A, C와 동전 B를 동시에 던져 함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프를 그렸다.
네 명의 학생 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣가 그려진 그래프의 특징을 설명하고 있다.

학생 ㉠ : y 절편은 0이야.

학생 ㉡ : $x = 3$ 일 때 y 값은 3이 나오네.

학생 ㉢ : 그래프는 x 축과 한 점에서 만나고 있어.

학생 ㉣ : $x = 2$ 일 때 함숫값은 $x = -1$ 일 때 함숫값보다 6만큼 크네.

그런데 네 명의 학생 중에서 ㉠한 명의 학생만 잘못된 설명을 하고 있다.

㉠에 해당하는 경우를 하나만 찾아 잘못된 설명을 하는 학생을 말하고, 나머지 세 학생의 설명을 고려하여 함수 $y = ax^2 + bx + c$ 를 말하시오.



수학 · 과학 분야 자기주도학습능력 2

※ 제시문 (가)~(라)를 읽고, 다음 물음에 답하시오.

(가) 달고나를 만들기 위해 준비하던 중 설탕과 탄산수소 나트륨이 섞여서 이 고체 혼합물을 분리하기 위한 실험을 했다. 아래 표는 증류수 50g의 온도에 따른 설탕과 탄산수소 나트륨이 최대 녹는 질량을 알아본 실험 결과를 나타낸 것이다.

증류수의 온도 (°C)	0	20	40	60
설탕 (g)	90	100	120	144
탄산수소 나트륨 (g)	3.5	4.0	4.8	5.5

(나) 다음은 탐구 계획서의 일부이다.

[탐구 과정]

1. 암실에 뒀던 시금치 잎을 빨대로 뚫어 같은 크기의 잎 조각 30개를 만든다.
2. 주사기에 30개의 잎 조각과 증류수를 넣었더니, 잎 조각이 모두 떠올랐다.
3. 주사기 입구를 손가락으로 막고 피스톤을 여러 번 당겼다 놓는다.
4. 주사기에서 잎 조각을 꺼내 비커 A, B, C에 각각 10개씩 넣는다.
5. 20°C 증류수에 탄산수소 나트륨을 녹여 만든 20% 탄산수소 나트륨 용액을 비커 A, B, C에 각각 50ml씩 넣는다. 퍼센트 농도를 구하는 방법은 아래와 같다.

$$\text{퍼센트 농도}(\%) = \frac{\text{용질의 질량}(g)}{\text{용액의 질량}(g)} \times 100$$

6. 주변을 어둡게 조성하고, A에는 빨간색 LED, B에는 초록색 LED, C에는 파란색 LED를 설치한다. LED 빛의 세기는 모두 동일하고 각 비커로부터 같은 거리에 위치하도록 한다.
7. 각 비커에서 잎 조각이 모두 ㉠떠오르는 데 걸린 시간을 비교한다.



(다) 다음은 (가) 실험에서 사용한 탄산수소 나트륨으로 암석의 생성 과정에 영향을 주는 한 요인에 대해 알아보는 실험을 수행한 과정을 나타낸 것이다.

실험 과정	1. 40℃ 증류수 250ml를 넣은 비커에 탄산수소 나트륨 20g을 넣어 ㉠녹인다. 2. 1의 용액 20ml를 40℃ 물 위에 올려놓은 페트리접시에 붓고, 상온에서 하루 동안 두고 생성된 결정을 관찰한다. 3. 1의 용액 20ml를 5℃ 물 위에 올려놓은 페트리접시에 붓고, 상온에서 하루 동안 두고 생성된 결정을 관찰한다.
----------	---

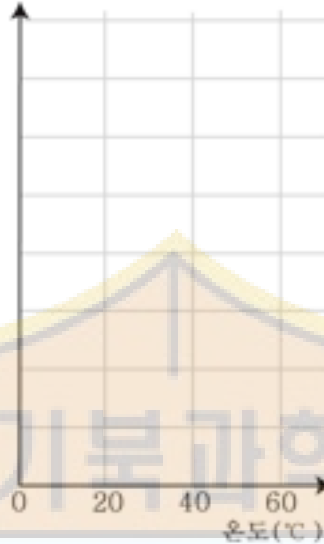
(라) 연수는 그림과 같이 스위치, 전원 장치, 저항값을 알고 있는 니크롬선 2개를 직렬로 연결하고 저항값을 모르는 코일을 한 쪽 니크롬선에 병렬로 연결하였다. 코일 옆에 나침반의 바늘이 정북쪽을 가리키도록 나침반을 놓고 스위치를 닫았다. 그 다음 전원 장치의 전압을 올려 전압(V)이 0.1이 되도록 설정하였더니 나침반 바늘이 북쪽에서 동쪽으로 45°만큼 회전하였다. 전원 장치의 전압(V)을 0.2, 0.3, 0.4, 0.5로 바꾸었더니 나침반 바늘이 각각 63°, 72°, 76°, 79°로 회전하였다. 이 실험 결과를 바탕으로 전압과 자기장의 세기는 비례 관계가 아니라는 결론을 도출하였다.



영민이는 이 결론이 맞는지 점검해보고 싶어 회로를 새로 구성해보았다. 전원 장치, 스위치, ㉡**코일, 니크롬선 1개를 직렬로 연결하고 니크롬선에 전압계를 병렬로 연결한 후** 전압을 높이면서 나침반 바늘의 각도를 측정하였다. 우선 나침반이 ㉢ 의 영향을 받는다는 사실을 인지하고 이를 바탕으로 ㉣**각도에 따른 코일에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기를 유추하였다**. 그 결과를 바탕으로 전류와 자기장의 세기는 비례 관계라는 결론을 내렸다.

[1] 제시문 (가)를 읽고 물음에 답하시오.

[1-1] 표로 나타낸 실험 결과를 바탕으로, 온도에 따른 설탕과 탄산수소 나트륨의 용해도를 그래프로 나타내시오. (단, 그래프는 면접실에서 직접 그릴 예정이다.)



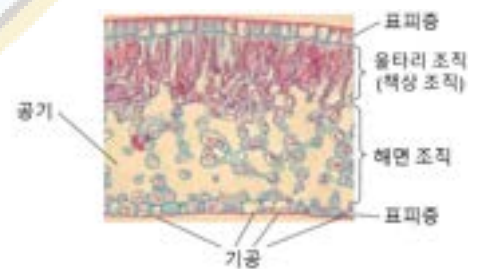
[1-2] 실험 결과표를 이용하여 탄산수소 나트륨 2g과 설탕 120g의 고체 혼합물을 분리하려고 한다. 증류수 50g을 사용하여 분리하는 방법을 제시하고, 분리된 고체의 종류와 양을 설명하시오.

[2] 제시문 (나)를 읽고 물음에 답하시오.

[2-1] 제시문 (가)와 연관 지어 (나)의 탐구 과정 중 이론적으로 잘못된 부분을 찾아 바꾸고, 그 이유를 설명하시오.

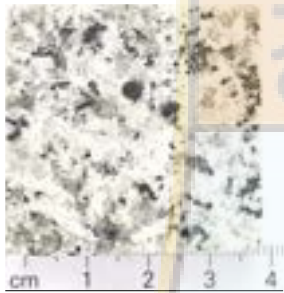
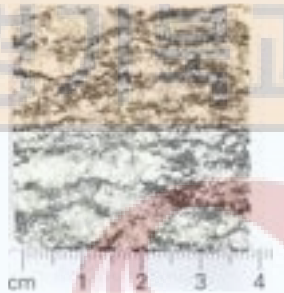
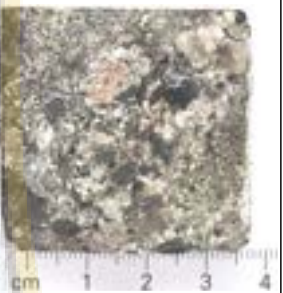
[2-2] 그림은 현미경으로 관찰한 잎의 단면이다.

(나)의 탐구 과정 2에서 시금치 잎이 떠오르는 이유는 잎의 해면 조직 속에 공기가 들어있기 때문이다. 이와 관련하여, 탐구 과정 3을 수행했을 때 나타나는 현상과 과학적 원리를 설명하시오.



[2-3] (나)의 탐구 과정 7에서 잎 조각이 ㉠떠오르는 이유를 말하고, 탐구 결과 떠오르는 데 걸리는 시간이 가장 길 것으로 예측되는 비커를 찾아 추론한 이유와 함께 설명하시오. (단, [2-1]의 수정 사항을 반영하여 실험했다고 가정한다.)

[3] 제시문 (다)를 읽고 물음에 답하시오. 표는 제시문 (다)의 실험 과정 2와 3의 결과를 순서 없이 나타낸 것이고, 야외지질조사에서 채집한 4개의 암석(A~D) 사진을 나타낸 것이다. 실험 결과 ㉓와 ㉔는 실험 과정 2와 3의 결과 중 각각 하나이다.

실험 결과	㉓		㉔	
				
암석	암석 A	암석 B	암석 C	암석 D
				

[3-1] 실험 과정 2와 3에 해당하는 실험 결과(㉓, ㉔)를 각각 연결하고, 실험 결과(㉓, ㉔)와 관련된 암석(A~D)을 각각 선택하고 그 이유를 함께 설명하시오.

[3-2] [3-1]에서 설명한 암석을 제외하고 남은 2가지 암석의 생성 과정을 각각 설명하시오.

[3-3] 실험 과정 1에서 '㉑**녹인다**'와 지구 내부 물질이 **녹아** 마그마가 되는 과정에는 어떤 차이점이 있는지 설명하시오.

[4] 제시문 (라)를 읽고 물음에 답하시오.

[4-1] 영민이가 ㉞과 같이 한 이유를 설명하시오.

[4-2] ㉞ 이 무엇인지 말하시오.

[4-3] ㉞의 유추 과정을 설명하시오.