

2020年度 女子学院中学校入学試験問題 (理科)

受験番号 () 氏名 []

(答は解答用紙に書きなさい。選択肢の問題の答が複数ある場合は、すべて答えなさい。)

I だ液について次のような実験を行った。

実験1 でんぷん液 2 mLと水 0.5 mLを入れた試験管A、でんぷん液 2 mLとだ液 0.5 mLを入れた試験管Bを用意し、それぞれ 40°Cで30分保温した。その後、試験管にヨウ素液を加えたところ、試験管Aではヨウ素液の反応が見られたが、試験管Bではヨウ素液の反応が見られなかった。

実験2 だ液をそれぞれ0.5 mL入れた試験管Cと試験管Dを用意した。試験管Cはふつとうした湯で20分加熱した。この間、試験管Dは室温に置いておいた。試験管Cが室温に戻ったのを確かめて、試験管Cと試験管Dにでんぷん液 2 mLを入れ40°Cで30分保温した。その後、試験管にヨウ素液を加えたところ、試験管Cではヨウ素液の反応が見られたが、試験管Dではヨウ素液の反応は見られなかった。

- でんぷん液はでんぷんをどのようなものに混ぜて作るか、ア～エから選びなさい。
ア 20°Cの水 イ 20°Cのエタノール ウ 80°Cの水 エ 70°Cのエタノール
- でんぷんの消化が起きた試験管をA～Dから選びなさい。
- 実験1で試験管Aに水0.5 mLを加えたのは実験条件をそろえるためである。その実験条件とは何ですか。
- 実験1で試験管Aにヨウ素液を2滴入れた。試験管Bに入れるヨウ素液の量として最も適切なものをア～ウから選びなさい。
ア 2滴 イ はっきりとした青むらさき色になるまで ウ はっきりとした茶色になるまで
- 実験2からだ液の性質についてわかることを説明しなさい。

だ液にはアミラーゼという物質が含まれている。だ液がでんぷんを消化するのは、アミラーゼのはたらきによる。アミラーゼは動物だけでなく植物も持っている。発芽におけるアミラーゼのはたらきを調べるために、次のような実験を行った。

図1はコムギの実のもみ殻を取りのぞき、内部の種の様子を表した図である。コムギの種の端には将来植物になる部分(胚)がある。コムギの種を図1のように点線で切断し、胚を持つ断片Xと、断片Yを作った。

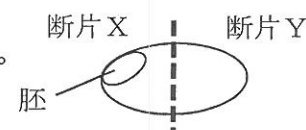


図1

次にでんぷんを混ぜて固めた寒天を3つ用意し、そのうち1つには断片Xを、もう1つには断片Yを、切り口を下に向けて図2のようにのせた。1つには何もせなかった。寒天の上に水を加え3日おいた。3日後、断片を取りのぞき、寒天をヨウ素液で染めたところ、図3のようになった。ただし、色のついた部分はヨウ素液の反応のあったことを示しており、点線は断片のあった位置と大きさを表している。

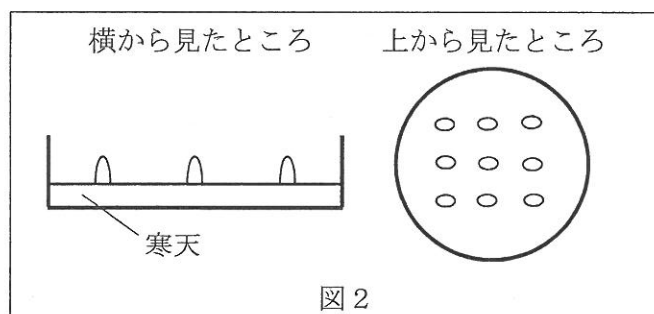


図2

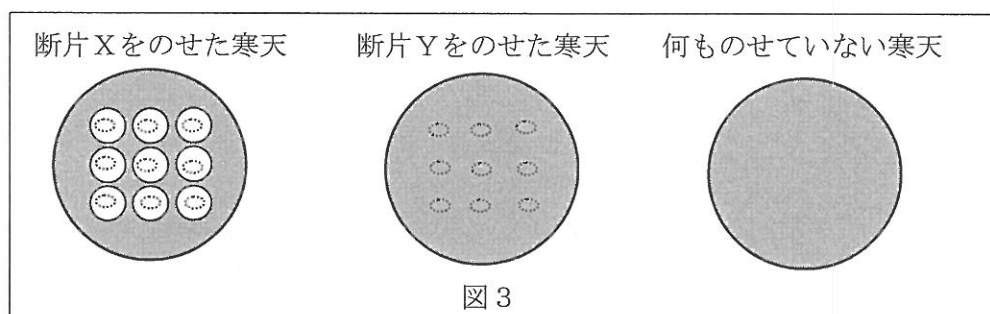


図3

- 6 下線部の水の量は、3日間どの程度に保つべきか。正しいものをア、イから選び、選んだ理由も書きなさい。



- 7 図3の結果から考えられることとして正しいものをア～オから選びなさい。

- ア 胚があるとアミラーゼがはたらく。
- イ 切断された種ではアミラーゼははたらかない。
- ウ 種の外でもアミラーゼははたらく。
- エ 実験開始3日後の断片Xに含まれるでんぷんの量は実験開始時とほぼ同じである。
- オ 実験開始3日後の断片Yに含まれるでんぷんの量は実験開始時とほぼ同じである。

II

1 図1は、同一経線上にある北半球のX地点とY地点（Y地点の方が高緯度にある）における春分の日、夏至の日、冬至の日の太陽の移動経路をそれぞれ示したものである。図1のように、太陽の移動経路は日や緯度によって変化する。

図2は、同じX、Y地点において、「ある日」から1年間の太陽が真南に位置したときの地面から太陽までの角度（南中高度という）の変化をそれぞれ示したグラフである。

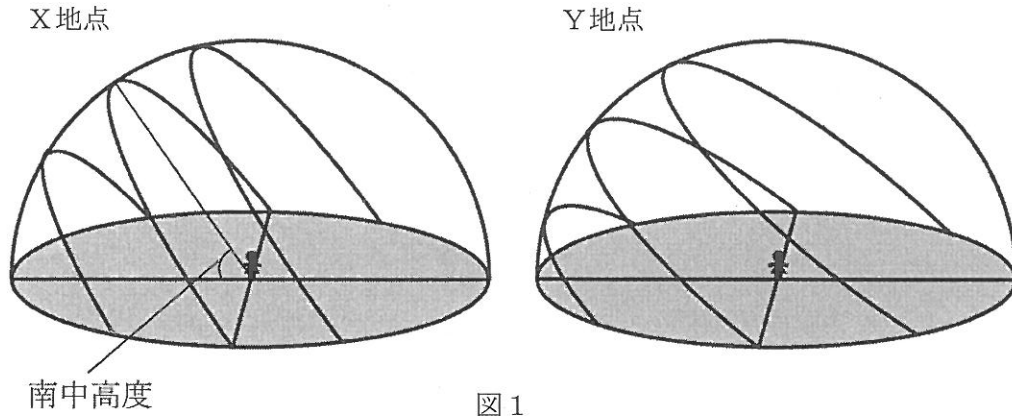


図1

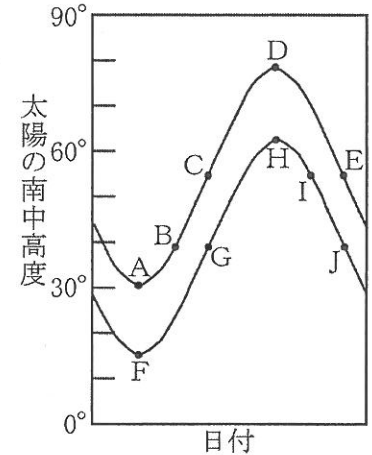


図2

(1) 「ある日」とはいつか。次のア～エから選びなさい。

ア 春分の日～夏至の日 イ 夏至の日～秋分の日 ウ 秋分の日～冬至の日 エ 冬至の日～春分の日

(2) 次の文中の□に当てはまる言葉を()から選んで答えなさい。

図2のAは、①(X・Y)地点の②(春分・夏至・秋分・冬至)の日の南中高度を示している。

(3) 図2のA～Jから、日の出の位置が真東より北寄りとなるものを選びなさい。

(4) 次の表は、X地点とY地点の南中高度と昼の長さを比べたものである。①、③、⑤に当てはまるものを選択肢ア～ウから、②、④、⑥に当てはまるものを選択肢エ～カからそれぞれ選びなさい。

	南中高度	昼の長さ
夏至の日	①	②
冬至の日	③	④
春分の日	⑤	⑥

①、③、⑤の選択肢 (ア X地点の方が大きい イ Y地点の方が大きい ウ 同じである)

②、④、⑥の選択肢 (エ X地点の方が長い オ Y地点の方が長い カ 同じである)

(5) X地点とY地点の南中高度が同じときのそれぞれの昼の長さについて、正しいものをア～エから選びなさい。

ア X地点の方が長い。

イ Y地点の方が長い。

ウ X地点の方が長い場合とY地点の方が長い場合がある。

エ 同じである。

(6) 図3は、図1を真上から見たときのY地点の夏至の日の太陽の移動経路を示したものである。

① 図3中のアの方角を答え、太陽の移動の向きをイ、ウから選びなさい。

② Y地点の冬至の日の太陽の移動経路を解答欄に図示しなさい(向きは書かなくてよい)。

③ X地点の夏至の日の太陽の移動経路を解答欄に図示しなさい(向きは書かなくてよい)。

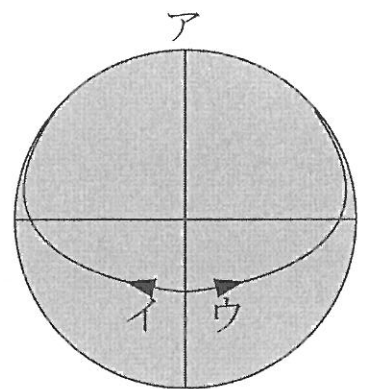


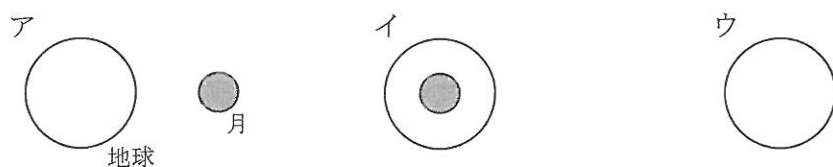
図3

2 図4は、日本のある地点で、「ある天文現象」が起こった日の午前中の気温の変化を記録したものである。

前日の夜には、晴れていたにもかかわらず、一晩中、月を見ることができなかった。

(1) 下線部に関して、このとき、太陽から地球の方を見たときの地球と月の位置関係として正しいものをア～ウから選びなさい。

ただし、地球と月の大きさや、地球と月の間の距離については考えなくてよい。



(2) この日の午前中、気温以外の気象条件(雲の量や厚さ、風の様子など)に変化はなかったとしたとき、グラフ中の影の範囲で起こった気温の変化の原因を、「ある天文現象」の名前を含めて25字程度で述べなさい。

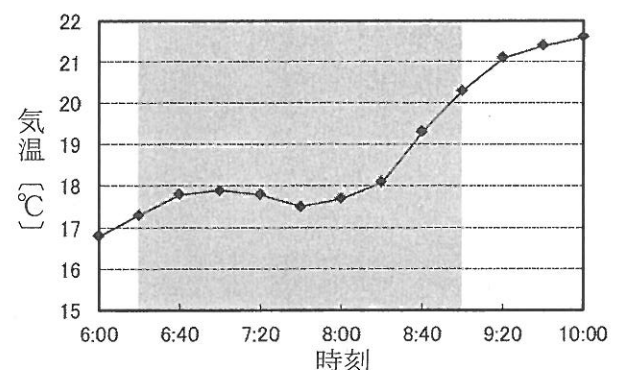
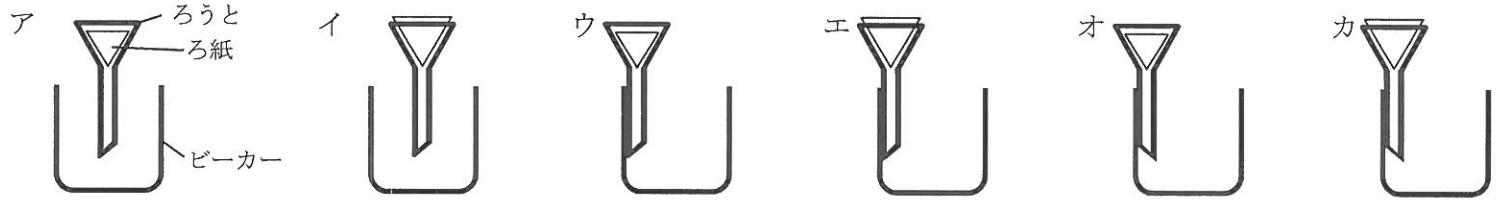


図4

Ⅲ

1 J子さんが海水について調べると「海水は、およそ96.6%が水で、3.4%の白色固体が水に溶けた水溶液である」とわかった。そこで海水から白色固体を取り出すために、ろ過してごみなどを取りのぞいた海水1kgを鍋で煮詰めた。液量ははじめの $\frac{1}{10}$ ほどになったとき①白くにごっていたのでそれを取りのぞいた。残った液を液量が $\frac{1}{2}$ ほどになるまでさらに煮詰めたところ②再び白くにごっていた。ここで加熱をやめてしばらく置いておくと、④鍋の底に白色固体がたまり、液は透明になった。

(1) ろ過の装置について正しいものをア～カから選びなさい。



(2) 下線部①の海水について正しいものをア～エから選びなさい。

ア 透明でない。

イ 真水と同じ温度でこおる。

ウ 真水よりも温まりやすく、冷めにくい。

エ 同じ体積で比べたとき、真水よりも重い。

(3) J子さんは、内側が黒色の鍋を使った。この鍋を選んだ理由を答えなさい。

海水に溶けている白色固体について調べると、食塩以外のものもあることがわかった。白色固体について主なものを表にまとめた。

海水に溶けているもの	白色固体中の割合 (%)	水 100g に溶ける量 [g]	
		20℃	100℃
食塩 (塩化ナトリウム)	78	37.8	41.1
塩化マグネシウム	10	54.6	73.3
硫酸マグネシウム	6	33.7	50.4
硫酸カルシウム	4	0.205	0.067

(4) 上の表から考えて、水に溶ける固体の量と温度との関係について正しいものをア～オから選びなさい。

ア 100℃と20℃とで溶ける量の差が最も大きいのは塩化マグネシウムである。

イ どの固体も温度が高くなるほど、水に溶ける量は多くなる。

ウ どの固体も温度が高くなると、水に溶ける量は大きく変化する。

エ ある温度で同じ量の水に溶ける量が同じになるものがある。

オ 0℃の水に溶ける量は0gである。

(5) 海水1kgを煮詰めて水の量を10gにし、20℃まで冷やしたとき、出てくる食塩は何gですか。ただし、食塩が水に溶ける量はほかの白色固体に影響されないものとする。

(6) 下線部②、③の白色のにごりはそれぞれ主に何か、上の表から考えて次のア～エから選びなさい。

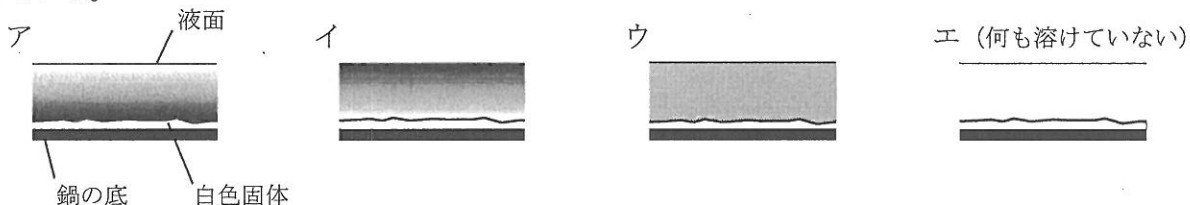
ア 食塩 (塩化ナトリウム)

イ 塩化マグネシウム

ウ 硫酸マグネシウム

エ 硫酸カルシウム

(7) 下線部④のときの液の様子を表しているものをア～エから選びなさい。ただし、図の液の色の濃さは水溶液の濃度を表している。



2 次の文章中の A ～ E の固体は、アルミニウム、食塩、水酸化ナトリウム、石灰石、ろうのどれかである。

A ～ E を水に入れてかきまぜると A、B はすべて溶け、C は水に浮かび、D、E は沈んだ。

C を加熱するとすぐにとけ、やがて火がついた。このとき、D にうすい塩酸を加えると発生する気体と同じ気体が発生した。また、この気体を A、B の水溶液に通すと A よりも B の水溶液の方が気体がよく溶けた。

(1) 食塩、石灰石、ろうはそれぞれ A ～ E のどれですか。

(2) E にうすい塩酸を加えると発生する気体は何ですか。

(3) 下線部のようなになったのは B のどのような性質からか、正しいものをア～オから選びなさい。

ア 水に溶けやすい固体だから

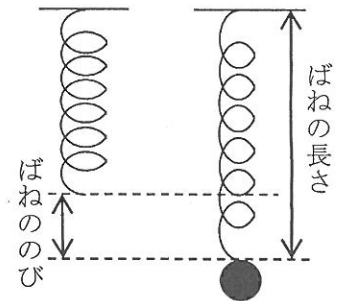
イ 吸湿性がある固体だから

ウ 水溶液が酸性だから

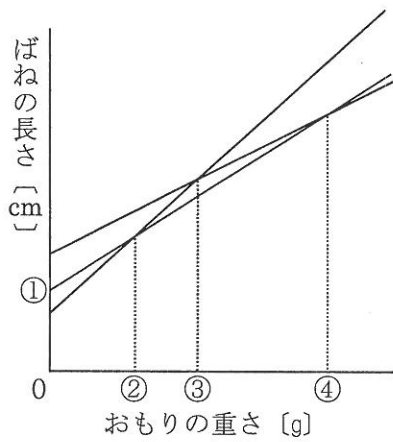
エ 水溶液がアルカリ性だから

オ 水溶液に金属を入れると金属を溶かすから

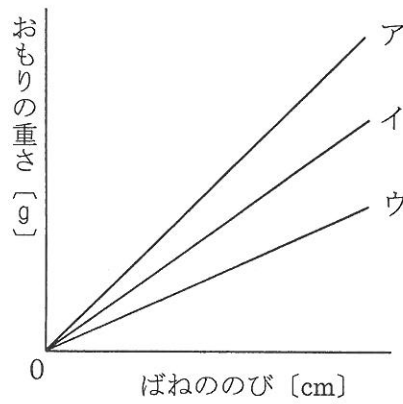
IV 3種類の重さが無視できる軽いばねA、B、Cがある。これらのばねをそれぞれ天井^{じょう}につるし、30gのおもりを1個ずつつるしていったときのばねの長さを測定したところ、下の表のような結果になった。また、表からグラフ1～3を作った。ばねの長さ、ばねののびとは右図に示したものである。おもりの重さをさらに増やしていったときも、おもりの重さとばねののびの関係は変わらないものとする。



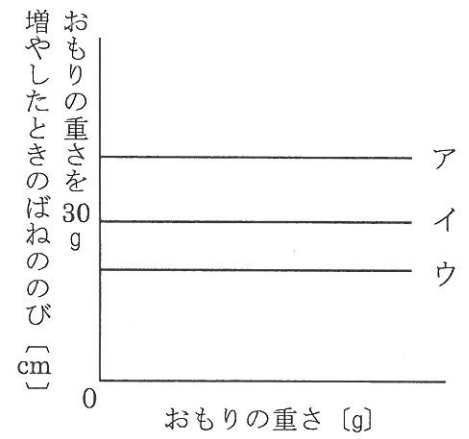
おもりの重さ	30 g	60 g	90 g	120 g	150 g
ばねAの長さ [cm]	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0
ばねBの長さ [cm]	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0
ばねCの長さ [cm]	13.5	15.0	16.5	18.0	19.5



グラフ1

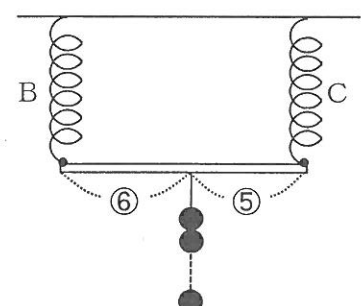
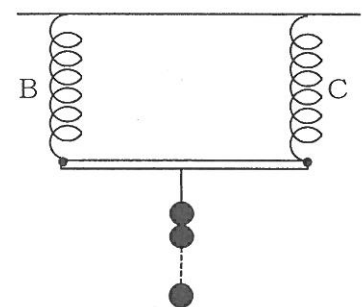
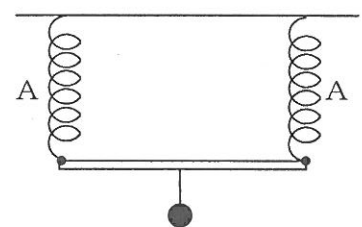
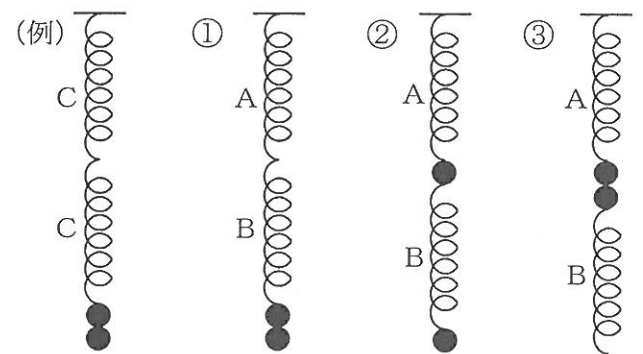


グラフ2



グラフ3

- 1 グラフ1の①～④の値を答えなさい。
- 2 グラフ2、3のア～ウは、それぞればねA、B、Cのどれですか。
- 3 ばねAを1cmのばすのに必要なおもりの重さを答えなさい。
- 4 ばねA、B、Cについて、ばねがかたい順に書きなさい。
- 5 ばね2本と30gのおもり2個を右図のようにして静止させた。(例)のときのばねC2本の長さの和は30.0cmであった。①～③のばねAとBの長さの和をそれぞれ求めなさい。
- 6 重さが無視できる軽い棒の両端にそれぞればねAを取り付け、右図のように天井からつるした。棒の真ん中に30gのおもりを1個つるしたときのばねの長さを求めなさい。
- 7 重さが無視できる軽い棒の両端にばねBとCを取り付け、右図のように天井からつるした。棒の真ん中に30gのおもりを何個かつるしたところ、2本のばねの長さは等しくなり棒は水平になった。
 - (1) このときの、ばねの長さとおもりの重さを求めなさい。
 - (2) おもりをつるす位置は変えずに、おもりの重さを増やしたところ、棒は水平ではなくなった。棒は左右どちらが下がりますか。
 - (3) おもりの重さを600gにして、ばねBとCの長さが等しくなり棒を水平にするためには、おもりはどの位置につるせばよいか。【棒の左端からおもりをつるす位置までの長さ】と【おもりをつるす位置から棒の右端までの長さ】の比を、最も簡単な整数の比で答えなさい。
- 8 重さが無視できる軽い棒の両端にばねBとCを取り付け、右図のように棒の左端から6:5の位置に30gのおもりを何個かつるしたところ、2本のばねの長さは等しくなり棒は水平になった。このときの、ばねの長さとおもりの重さを求めなさい。



解答用紙 (理科)

I

1	2	3	4
5			
6	理由		
7			

II

(1)	①	②	(3)									
1 (4)	①	②	③	④	⑤	⑥						
(5)	①方角		向き	(6)								
(1)												
2 (2)												

②

③

III

(1)	(2)				
1 (3)					
(4)	(5)	②	③	(7)	
2 (1)	食塩	石灰石	ろう	(2)	(3)

IV

1	①	②	③	④				
2	グラフ 2	cm	g	g				
3	g	4						
5	①	②	③	6				
7 (1)	長さ	重さ	(2)	(3)	:	8	長さ	重さ
	cm	g				cm	g	

受験番号 () 氏名 []

点
