

(10枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

1 次の1～4に答えなさい。

1 なめらかに回転する滑車やなめらかな斜面及び伸び縮みしない糸を使い、ゆっくりと力学台車を引き上げるときの糸を引く力の大きさと糸を引いた距離を調べました。次の①～③は、調べた方法を示したものです。この調べたことについて、下の(1)～(3)に答えなさい。ただし、方法①～③で用いる滑車、力学台車及び糸は同じものを使うものとし、糸の質量は無視できるものとします。

① 図1のように、ばねばかりで力学台車と滑車を真上にゆっくりと20 cm 引き上げるときの糸を引く力の大きさをはかりました。

② 図2のように、ばねばかりと動滑車を使って、力学台車を真上にゆっくりと20 cm 引き上げるときの糸を引く力の大きさと糸を引いた距離をはかりました。

③ 図3のように、滑車をのせた力学台車を斜面に沿って平行に高さ20 cm までゆっくりと引き上げるときの糸を引く力の大きさと糸を引いた距離をはかりました。ただし、ばねばかりは斜面で使えるように補正してあるものとします。

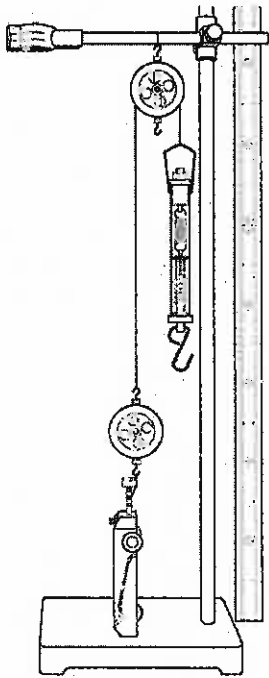


図1

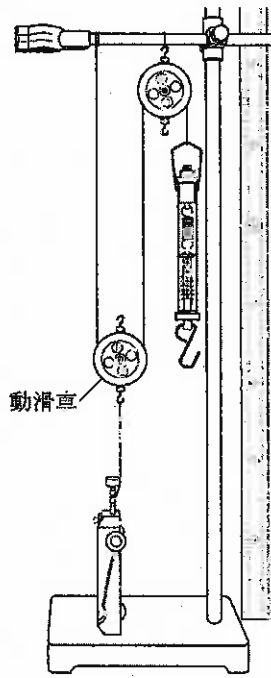


図2

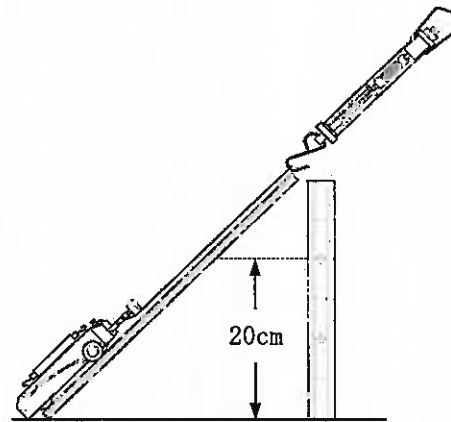


図3

(1) 次の文章は、方法①と方法②で力学台車を引き上げる場合の仕事の大きさについて述べたものです。文章中の(a)～(c)にあてはまる適切な言葉又は数字を、それぞれ書きなさい。

方法②の場合、力学台車を引き上げるのに必要な力は方法①の場合の(a)倍であり、糸を引く距離は方法①の場合の(b)倍である。そのため、方法①で力学台車を引き上げる場合の仕事の大きさと比べ、方法②で力学台車を引き上げる仕事の大きさは(c)。

(2) 方法③において、力学台車を引き上げるのに必要な力の大きさを方法①の半分にするためには、斜面の角度を何度にすればよいですか。書きなさい。

(3) 方法①において、ばねばかりで力学台車を引き上げるときの力の大きさを10 Nにして、10秒で引き上げる仕事をしました。この仕事の仕事率は何Wですか。求めなさい。

30 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(10枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

2 次の表は、食塩水、水酸化ナトリウム水溶液、塩酸、塩化銅水溶液を電気分解した時に、陽極及び陰極に発生した気体についてまとめたものの一部です。下の(1)～(3)に答えなさい。

水溶液名	陽極	陰極
食塩水	気体Aが発生した。	気体Bが発生した。
水酸化ナトリウム水溶液	気体Cが発生した。	気体Dが発生した。
塩酸	気体Eが発生した。	気体Fが発生した。
塩化銅水溶液		

- (1) 食塩が水に溶けて電離している様子を示した式を、化学式とイオン式を使って書きなさい。
- (2) 表中の気体C～気体Fのうち、同じ気体であると考えられる気体はどれとどれですか。その記号を書きなさい。
- (3) 次の文章は、塩化銅水溶液の電気分解の様子について説明したものです。文章中の(a)～(f)にあてはまる適切な言葉を、下の(ア)～(シ)の中から、それぞれ選び、その記号を書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

塩化銅水溶液に電流を通すと、(a)は陰極から2個の(b)を受け取り(c)になる。逆に(d)は(b)を陽極に与えて、(e)になる。その(e)が2個結びついて(f)ができる。

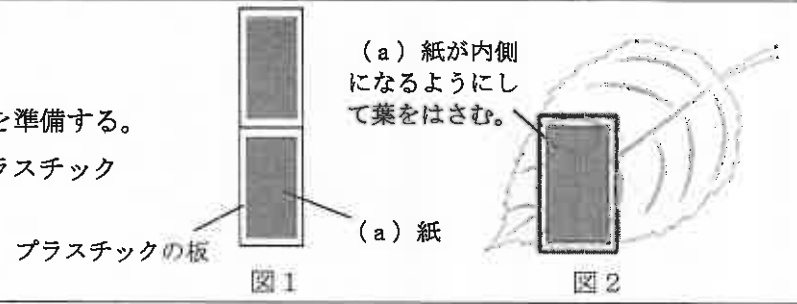
- (ア) 塩化銅イオン (イ) 塩素原子 (ウ) 陽子 (エ) 塩素イオン (オ) 銅分子
 (カ) 銅イオン (キ) 電子 (ク) 塩化物イオン (ケ) 銅原子 (コ) 塩素分子
 (サ) 水素イオン (シ) 中性子

3 蒸散について調べるため、次の2つの実験を行いました。これらの実験について、あとの(1)～(3)に答えなさい。

実験1

手順

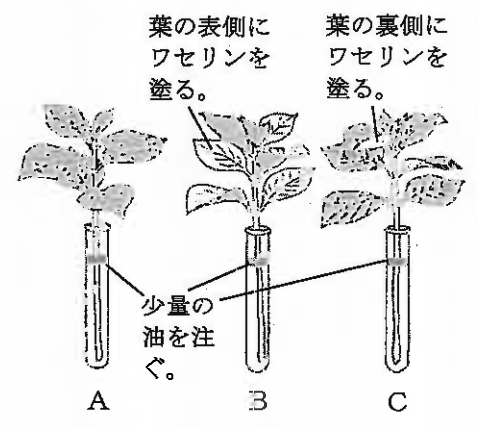
- 図1のように、2枚の(a)紙とプラスチックの板を準備する。
- 図2のようにして、①で準備した(a)紙とプラスチックの板で葉を数分間はさむ。
- (a)紙の色の変化を観察する。



実験2

手順

- ほぼ同じ大きさの葉で、枚数がそろっている枝A、B、Cを用意する。Aはそのまま、Bはすべての葉の表側にワセリンを塗り、Cはすべての葉の裏側にワセリンを塗る。
- 図3のように水の量をはかって3本の試験管に入れ、水中で切ったA、B、Cの枝をそれぞれの試験管にさし、少量の油を注ぐ。
- 数十分後に、試験管の中の水の量をはかり、減少した水の量を調べる。



結果

	A	B	C
減少した水の量 [mL]	2.8	2.4	0.7

図3

(10枚のうち3)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

(1) 次の文章は実験1の結果や考察について述べたものです。文章中の(a)～(c)にあてはまる適切な言葉を、それぞれ書きなさい。なお、次の文章中の(a)と実験1の手順の中の(a)には同じ言葉が入ります。

実験1で、葉の裏側では、張り付けた(a)紙が青色から(b)色に変わったが、葉の表側では、(a)紙の色の変化がほとんど見られなかった。このことから蒸散で出ていく水蒸気の量は、(c)の数が多い葉の裏側の方が、表側よりも多いことが分かる。

(2) 実験2において、下線部の操作を行うのは何のためですか。簡潔に書きなさい。

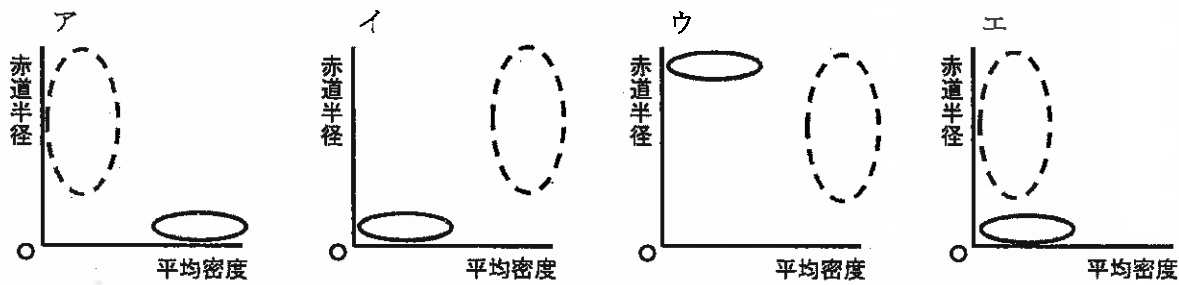
(3) 実験2において、葉の裏側で行われた蒸散によって、水蒸気として空気中に出ていった水の量は何 mL ですか。求めなさい。ただし、茎から吸い上げた水は、すべて蒸散によって空気中に出ていくものとします。

4 太陽系の惑星について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 太陽系の惑星を日本で観測すると、真夜中に決して見えない惑星を、次のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。また、その理由を簡潔に書きなさい。

ア 土星 イ 木星 ウ 火星 エ 水星

(2) 太陽系の惑星は、大きさや密度の違いにより、地球型惑星と木星型惑星に分けられます。次の図のア～エは、太陽系の惑星の平均密度と赤道半径の関係のグラフを模式的に示したものです。地球型惑星の分布を実線で、木星型惑星の分布を点線で表すと、どのようになりますか。次の図のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。



(3) 図1は日本で金星を観測したときの天体望遠鏡を通した金星の見え方を示しています。数週間後、地球、金星、太陽の位置関係が図2のようになりました。このとき、天体望遠鏡を使って同じ倍率で金星を観測すると、金星は、どのように見えますか。金星のおおよその見え方を実線でかきなさい。なお、解答用紙の点線は、図1の金星の見え方を表しています。

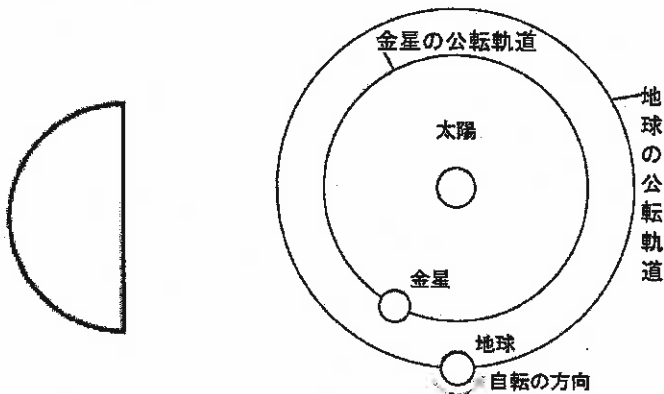


図1

図2

30

高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(10枚のうち4)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

2 平成21年3月告示の高等学校学習指導要領 理科 理科課題研究の目標 には、「科学に関する課題を設定し、観察、実験などを通して研究を行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、創造性の基礎を培う。」と示されています。このことについて、次の1・2に答えなさい。

- 1 研究の指導において、課題の設定に当たって、留意すべきことは何ですか。書きなさい。
- 2 研究の指導において、科学的に探究する能力と態度を育成するために、探究の方法を用いて課題研究を行わせることが求められます。探究の方法にはどのような方法がありますか。5つ書きなさい。

30 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(10枚のうち5)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 太陽の光エネルギーについて、次の1～5に答えなさい。

- 地球には絶えず太陽放射が入射しているにもかかわらず、地球全体の平均気温がほぼ一定に保たれています。それはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。
- 植物は、二酸化炭素と水を原料とし、太陽の光エネルギーを吸収してデンプンなどの有機物をつくっています。このはたらきを何といいますか。その名称を書きなさい。また、デンプンの分子式を書きなさい。
- 次の文章は、ヒトの視覚について述べたものです。文章中の(a)～(d)にあてはまる適切な言葉をそれぞれ書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

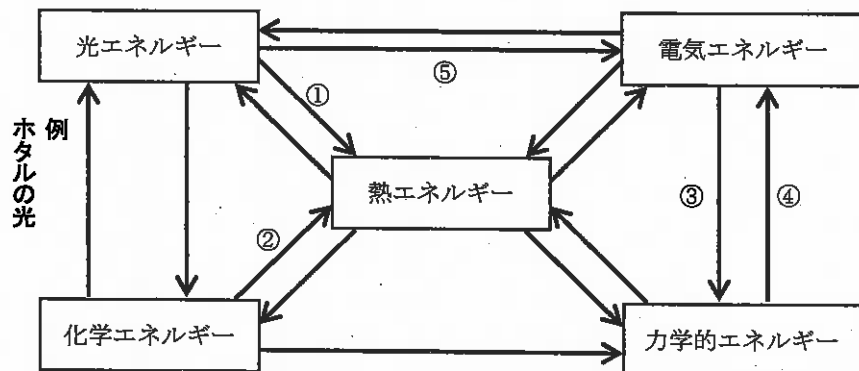
私たちは、可視光線の波長の違いを、色の違いとして感じている。ただし、光の波長と色を単純に対応させて見ているわけではない。ヒトの眼の(a)にある、赤、緑、青の波長付近の光に刺激される3種類の(b)細胞が受けた刺激の組み合わせから、脳が総合的に判断して、最終的に様々な物体の色を認識しているのである。

例えば、3種類の(b)細胞が同じように反応すると(c)色と感じ、緑と赤の(b)細胞が同じように反応すると(d)色と感じる。

4 次の文章は、青空と夕焼けについて述べたものです。文章中の(a)～(c)にあてはまる適切な言葉をそれぞれ書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

太陽光が大気を通過するとき、波長が(a)い青系統の光は、大気中で(b)されやすい。このため、昼間はいろいろな方角から青い光が目に入り、空が青く見える。夕方は太陽光が大気中を通る距離が(c)く、波長が(c)い赤系統の光は(b)されにくいため、他の色の光よりも多く目に届き、夕焼けとなる。

5 次の図は、エネルギーの変換について示したものです。図中の①～⑤のエネルギー変換を行う例を、下のア～オの中からそれぞれ1つ選び、その記号を書きなさい。



- ア モーター イ 水力発電 ウ 太陽電池 エ 太陽熱温水器 オ 使い捨てカイロ

30 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(10枚のうち6)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

4 動物の発生について、次の1～5に答えなさい。

1 次の(ア)～(エ)は、動物の配偶子形成について述べたものです。誤っているものはどれですか。次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、その記号を書きなさい。また、選んだものを正しく書き直しなさい。

- (ア) 雄では、精巣と呼ばれる生殖器官で精子がつくられ、雌では、卵巣と呼ばれる生殖器官で卵がつけられる。
- (イ) 精原細胞は、体細胞分裂をくり返して増殖し、その精原細胞の一部が成長し、一次精母細胞となる。
- (ウ) 精細胞は、その中心体から鞭毛が伸び、鞭毛のつけ根あたりにゴルジ体が集まると、核をはさんだ反対側ではミトコンドリアのはたらきで膜に囲まれた先体がつくられ、変形して精子となる。
- (エ) 1個の一次精母細胞から4個の精子ができる。

2 次の表に、ウニとカエルの初期発生の特徴を整理することとします。表中の①・②にあてはまるものを、下のア～エからそれぞれすべて選び、その記号を書きなさい。

ウニの初期発生の特徴	カエルの初期発生の特徴
①	②

- ア 精子が動物極側の1か所に達して受精が起こると、その反対側に灰色三日月が生じる。
- イ 8細胞期には、小割球と大割球ができる。
- ウ 卵割が進むと桑実胚と呼ばれる時期がある。
- エ 胞胚は、1層に並ぶ1000～2000個の細胞からなる。

3 次の図1は、カエルの原腸胚後期を背面から見た外形と線の位置で切断した縦断面を模式的に示したもので、図2は、カエルの神経胚後期を背面から見た外形を模式的に示したものです。図2の線の位置で切断した横断面を模式的にかきなさい。なお、その模式図の中に、「表皮」、「神経管」、「脊索」、「体節」、「腎節」、「側板」及び「腸管」の言葉を図1にならって書きなさい。

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

(10枚のうち7)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

- 4 次の図は、器官形成に関する実験についてまとめたものです。表中の実験結果のア～エにあてはまる結果を、下の①②からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

【実験の概要】

器官形成は、形成体からの誘導だけでなく、誘導を受ける部位が誘導物質を受容し、それに反応する能力がないと進行しない。ニワトリの皮膚は、外胚葉性の表皮と中胚葉性の真皮からなり、背中や腹部の皮膚は羽毛を、肢の皮膚はうろこを形成している。ニワトリの胚の背中と肢の皮膚を表皮と真皮に分け、それらを交換して組み合わせて培養した。その結果、背中から取り出した真皮と肢の表皮を組み合わせた場合は羽毛が形成された。また、肢の真皮と背中の表皮を組み合わせた場合はうろこが形成された。このことから、皮膚の分化を決定するのは、中胚葉性の真皮であることが分かった。

そこで、皮膚の分化を決定する時期を調べるため、5日目、8日目のニワトリの胚から背中の表皮を切り出したものと、10日目、13日目及び15日目のニワトリの胚から肢の真皮を切り出したものとを、いろいろな組み合わせをつくって培養した。

【実験結果】

結合に用いる肢の真皮の日数	結合に用いる背中の表皮の日数	
	5日目の胚	8日目の胚
10日目の胚	羽毛が形成された	ア
13日目の胚	イ	ウ
15日目の胚	エ	羽毛が形成された

【考察】

この実験から、真皮からの誘導作用は、10日目にはみられず、13日目や15日目にみられた。真皮からの誘導作用に対して表皮が反応する能力は、5日目には存在するが、8日目には失われていた。これらの誘導作用や反応する能力は、常にありとは限らず、発生の一時期にみられることが分かった。

- ① 羽毛が形成された ② うろこが形成された

- 5 ES細胞は、ヒトへの応用には倫理的な問題が指摘されており、また拒絶反応の問題もありますが、iPS細胞は、それらの問題を回避することができます。それはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。

30 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(10枚のうち8)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

- 5 「物理」の授業で、「110 V - 100 W」と表示されている白熱電球の電気抵抗の値を調べる実験をしました。次の図は、この授業における板書の一部を示したものです。これについて、下の1・2に答えなさい。

「110 V - 100 W」と表示されている白熱電球の電気抵抗の値はいくらだろうか。

テスターを用いて測定した値	計算により求めた値
8.5 Ω	② Ω

この白熱電球の電気抵抗を計算で求めるときに用いる式

①

【課題】
白熱電球の電気抵抗について、テスターで測定した値と計算で求めた値が異なるのはなぜだろうか。

- 板書の①にあてはまる式を書きなさい。また、板書の②にあてはまる数値を求めなさい。
- 板書の課題に対して仮説を立てるため、電気抵抗の値が異なる原因として考えられる要因を生徒に考察させたところ、生徒から複数の要因があげられました。次の表は、生徒からあげられた要因とその根拠の1つを示したものです。これについて、下の(1)・(2)に答えなさい。

要因 I	電流の大きさ
要因 I の根拠	テスターで電気抵抗を測定するとき、白熱電球に電流はほとんど流れていないため。

- (1) 表中の要因 I を基に、生徒が立てた仮説を、次の表のとおり評価することとします。「十分満足できる」状況と判断できる生徒の仮説の例を簡潔に書きなさい。

評価の観点	思考・判断・表現
評価規準	白熱電球の電気抵抗について、従属変数と独立変数の関係を明確にした仮説を立てることができる。

- (2) 表中の要因 I 以外で予想される要因を1つ書きなさい。また、その要因の根拠を簡潔に書きなさい。

(10枚のうち9)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

6 生物の体内環境について、次の1～5に答えなさい。

1 次の表は、ヒトの血液の有形成分についてまとめたものです。表中の(a)～(c)にあてはまる適切な言葉を、それぞれ書きなさい。

名称	核の有無	直径	1mm ³ 中の個数	主なはたらき
赤血球	(a)	7～8 μm	450万～500万個	酸素の運搬
血小板	無	2～5 μm	10万～40万個	(b)
(c)	有	5～20 μm	4,000～8,000個	免疫

2 血糖濃度が高くなったときのインスリンのはたらきを生徒に説明することとします。どのような説明をしますか。簡潔に書きなさい。

3 硬骨魚類の淡水魚と海水魚では、体液の濃度調節のしくみが異なります。それぞれどのようなしくみで体液の濃度調節をしていますか。「体液」、「えら」及び「尿」の語を用いて書きなさい。

4 次の表は、あるヒトにインスリンを静脈注射し、血液中のインスリン濃度が一定になってから、血しょう、原尿及び尿の成分を調べた結果を示したものです。これについて、下の(1)・(2)に答えなさい。

成分	血しょう (%)	原尿 (%)	尿 (%)
タンパク質	8	0	0
グルコース	0.1	0.1	0
尿素	0.03	0.03	2
インスリン	0.01	0.01	1.2

(1) 表中の原尿において、タンパク質が0%となっています。それはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。

(2) このヒトの腎臓で再吸収された尿素の量は、原尿中の尿素の量の何%になりますか。求めなさい。その際、求め方も書きなさい。ただし、インスリンは再吸収されないものとします。なお、小数第2位を四捨五入しなさい。

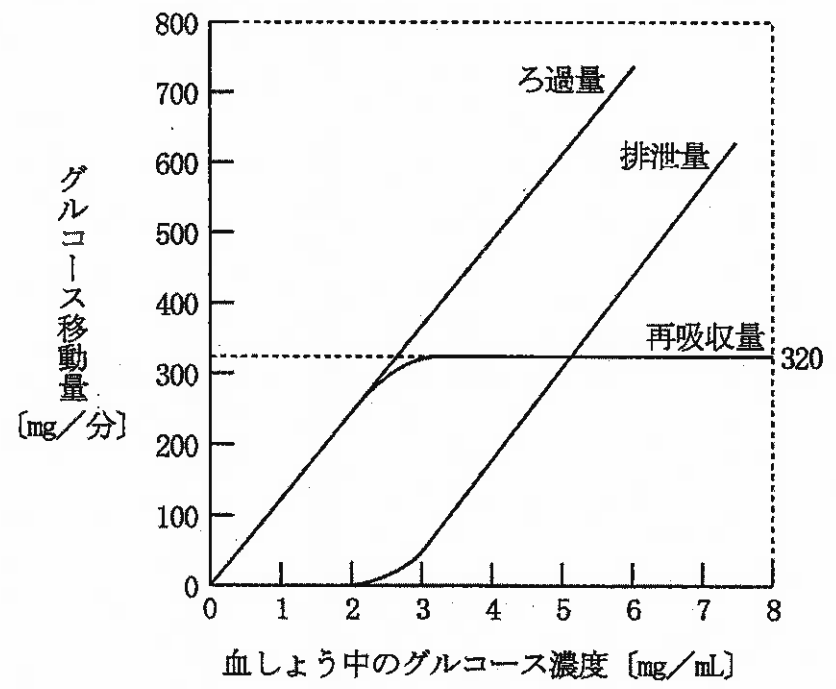
30 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(10枚のうち10)

受験番号		氏名	
------	--	----	--


(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

5 次の図は、あるヒトの血しょう中のグルコース濃度とろ過量、再吸収量及び排泄量の関係を示したものです。このヒトの腎臓でのグルコースの再吸収について、どのようなことが分かりますか。簡潔に書きなさい。



(5枚のうち1)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄						
I	1	(a)						
		(1)	(b)					
		(c)						
		(2)						
		(3)						
	2	(1)						
		(2)						
		(3)	(a)		(b)		(c)	
			(d)		(e)		(f)	
	3	(a)						
		(1)	(b)					
			(c)					
		(2)						
		(3)						
	4	(1)	記号					
理由								
(2)								
(3)								

30

高等学校 理科 (生物) 解答用紙

(5枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄			
2	1				
	2				
3	1				
	2	名称			
		分子式			
	3	(a)		(b)	
		(c)		(d)	
	4	(a)		(b)	
		(c)			
	5	①		②	
		③		④	
		⑤			

30

高等学校 理科 (生物) 解答用紙

(5枚のうち3)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄			
4	1	記号			
		書き直した文			
	2	①		②	
	3				
	4	ア		イ	
		ウ		エ	
	5				

30

高等学校 理科 (生物) 解答用紙

(5枚のうち4)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄	
5	1	①	
		②	
	2	(1)	
		(2)	
	要因		
	要因の根拠		

30

高等学校 理科 (生物) 解答用紙

(5枚のうち5)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄	
6	1	(a)	
		(b)	
	(c)		
	2		
	3		
4	(1)		
	(2)	答	
		求め方	
5			