

2009年度 入学試験問題
一般第1回入試

理 科

注 意

1. 問題は【1】から【4】まであります。
2. 試験時間は30分です。
3. 答えはすべて解答用紙に記入し、**解答用紙だけ**を提出して下さい。
4. 計算機、分度器を使用してはいけません。
5. 試験場の先生の指示があるまで、問題用紙を開いてはいけません。

- I. 図1のように7個の豆電球A～Gを並べ、それらを光らせることによって数字や文字を表示させる回路を作りました。例えば、アルファベットの「U」を表すためには、豆電球AとBとEとFとGを光らせます(図2)。数字(0～9)を表示させる豆電球の位置は図3の通りとして、以下の問いに答えなさい。

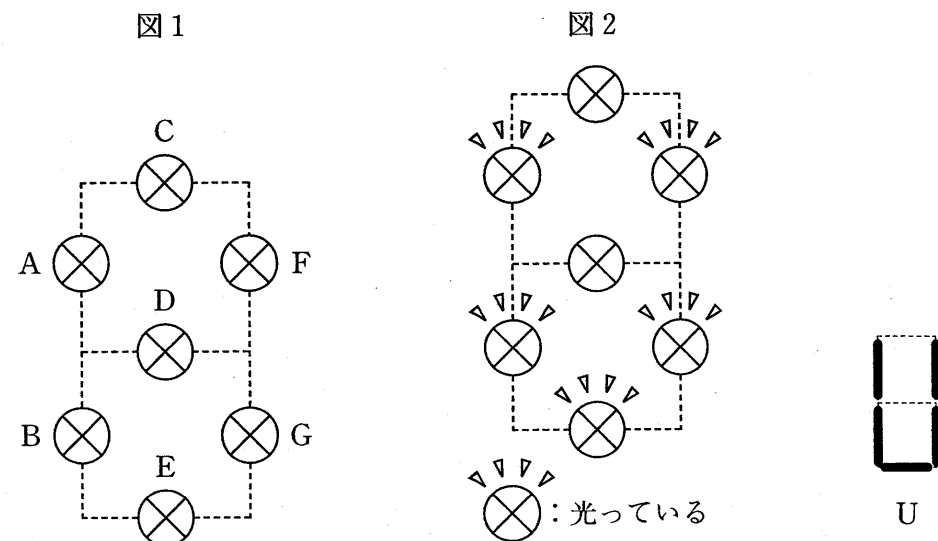


図3



- (1) 0～9までの数字を順番に同じ時間ずつ表示させたとき、光っている合計時間が最も短い豆電球を、A～Gから選び、記号で答えなさい。
- (2) 表示された「数字」に続けて、光らせたり、消したりする豆電球の個数をく>で囲み、光らせる場合には+、消す場合には-で表します。たとえば「3」に続けて、2個光らせて「8」にするとき、「3」+く2>→「8」と書きます。また「3」に続けて、3個消して「1」にするとき、「3」-く3>→「1」と書きます。

次の①、②の式のア、イに正しい数を書きなさい。

① 「7」+く2>+く2>-くア>→「3」

② 「イ」-く3>-く1>+く2>+く1>→「9」

- II. 次に図4のような端子a～fをつけた回路を作りました。そして、その回路の2カ所の端子に電池(図5)を1個つなぎ、豆電球を光らせます。例えば、アルファベットの「U」を表すためには、端子aとdに電池をつなぎ、豆電球CとDを取りはずします(図6)。

図4

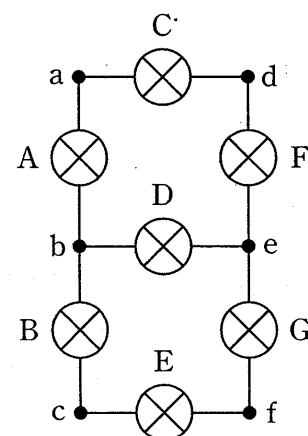


図5

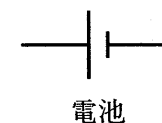
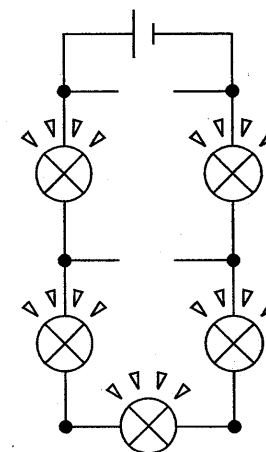


図6



- (3) 電池をつないで「1」を表示させるために、最低限取りはずさなければならない豆電球の数を答えなさい。
- (4) 電池をつないで「6」を表示させました。
- ① 最低限取りはずさなければならない豆電球の数を答えなさい。
- ② 最も明るくなる豆電球をA～Gから選びなさい。ただし、すべて同じ明るさである場合は「×」と記入すること。
- ③ 電池を最も長持ちさせるためには、端子a～fのどれとどれに電池をつなげばよいか、記号で答えなさい。
- (5) 表示することができない数字(0～9)をすべて答えなさい。
- (6) 電池が最も長持ちするのはどの数字のときか。すべて答えなさい。

【2】・【実験1】～【実験4】を行いました。以下の問いに答えなさい。ただし、実験で使用する塩酸や水酸化ナトリウム水溶液の濃度は、すべて同じとする。

【実験1】塩酸 10 g に同量の水酸化ナトリウム水溶液を加えたら、中性の水溶液に変化していた。その後、水分を蒸発させたら、3 g の塩化ナトリウムが残った。

【実験2】ビーカーに塩酸 10 g と水酸化ナトリウム水溶液 15 g を加え、さらに 200 g の水を加えた。そして、図1のように、メスシリンダーにこの混合溶液を満たしてから、ビーカーにさかさまに立てた。

- ① 注射器に集めた二酸化炭素 10 cm³ を、図2のようにメスシリンダーに送った。
- ② そのメスシリンダーだけを取り出した後、ビーカーの混合溶液に石灰水を加えた。

図1

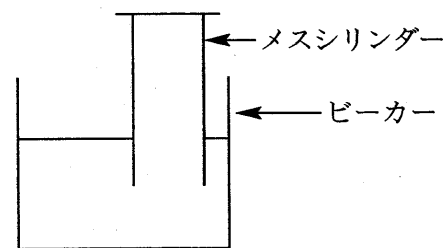
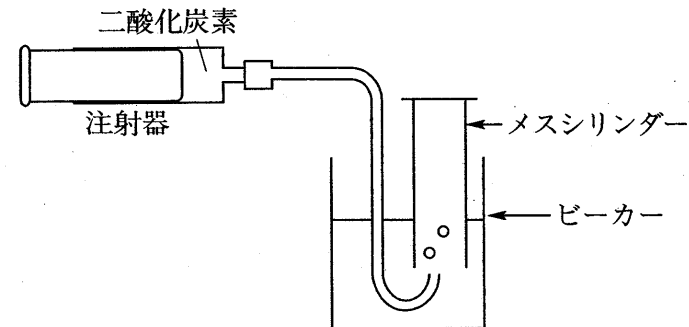


図2



【実験3】塩酸 15 g に水酸化ナトリウム水溶液 15 g を加え、混合溶液Aを作った。

【実験4】塩酸 10 g に水酸化ナトリウム水溶液 10 g を加えた後、水 300 g を加えてうすめた。そして、図3の装置を用いてこの混合溶液に一定の電流を流した。混合溶液にはあらかじめ少量のフェノールフタレイン溶液を入れておいた。

マイナス極で発生した気体の体積は表1のようになった。また、マイナス極付近の水溶液がピンク色に変化していた。プラス極付近の色は変化していなかったが、気体の泡がついていた。

図3

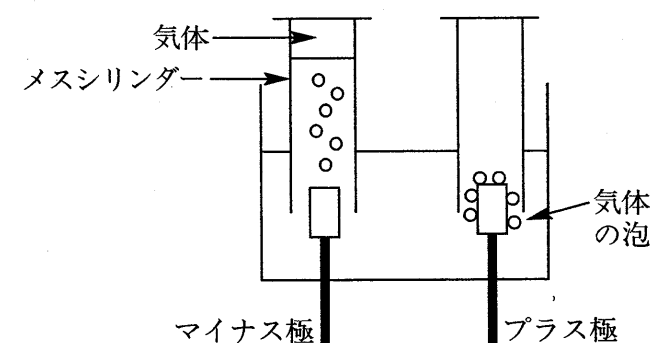


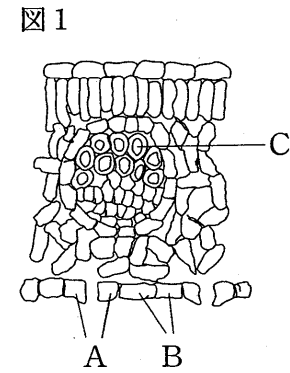
表1

時間 [分]	0	1	2	3	4	5	...
体積 [cm ³]	0	6	12	18	24	30	...

- (1) 実験2の①では、どのような変化が観察されますか。次の(ア)～(ウ)から適切なものを選び、記号で答えなさい。
 - (ア) 10 cm³ より多くの気体が集まる。
 - (イ) およそ 10 cm³ の気体が集まる。
 - (ウ) 気体がほとんど集まらない。
- (2) 実験2の②では、どのような変化が観察されますか。次の(ア)～(オ)から適切なものを選び、記号で答えなさい。
 - (ア) 気体の泡が発生する。
 - (イ) 無色透明のまま変化しない。
 - (ウ) 青色に変化する。
 - (エ) 赤色に変化する。
 - (オ) 白くにごる。
- (3) 実験3の混合溶液Aには、さらに何 g の塩化ナトリウムが溶けますか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。ただし、100 g の水に、最大 35 g の塩化ナトリウムが溶けます。
- (4) 実験4で、マイナス極から発生した気体を試験管に集めました。それにマッチの火を近づけたらポンという音を出してはく発しましたが、火のついた線香を入れたときには火が消えました。マイナス極で発生した気体は何ですか。
- (5) 実験4で、マイナス極付近に生じた物質として適切なものを、次の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えなさい。
 - (ア) 塩化ナトリウム
 - (イ) 水酸化ナトリウム
 - (ウ) 塩酸
- (6) 実験4で、マイナス極から発生する気体を 100 cm³ 集めるのに、必要な時間を求めなさい。
- (7) 実験4で、プラス極には気体がついていましたが、その気体はメスシリンダーにほとんど集まっていませんでした。この気体は何か。次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。
 - (ア) 水素
 - (イ) 酸素
 - (ウ) 二酸化炭素
 - (エ) 塩素
 - (オ) アンモニア

【3】植物の葉のつくりとはたらきについて、以下の問いに答えなさい。

I. 下の図は葉の断面を表しています。



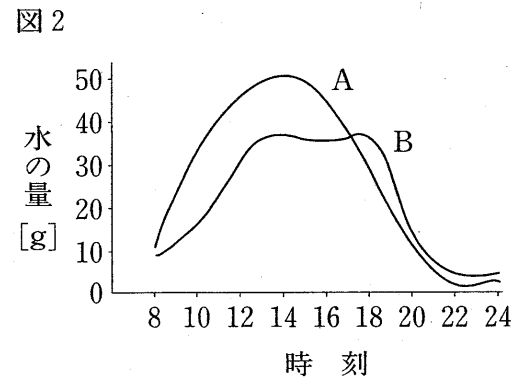
(1) 表皮に見られるAとBの説明について、適切なものを次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) Aのはたらきは葉の表面と裏面では異なり、Bは同じである。
- (イ) Aには核がなく、Bにはある。
- (ウ) Aには緑色のつぶがあり、Bにはない。
- (エ) Aでは光合成が行われず、Bでは行われる。
- (オ) AとBは細胞の形が異なる。

(2) Cの説明について適切なものを、次の(ア)～(カ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) Cによって運ばれる物質は周囲にわたされ、気こうから抜けていく。
- (イ) 葉の組織でつくられた物質はCによって根に運ばれる。
- (ウ) Cによって運ばれる物質は体全体をめぐり、植物の温度が一定に保たれる。
- (エ) 茎を切ったとき、あふれてくるのはおもにCからの物質である。
- (オ) Cによって運ばれる物質は体のエネルギーの源になる。
- (カ) 双子葉植物の茎にあるCは、内側ではなく外側を通っている。

II. 下のグラフは植物の蒸散量と吸水量の1日の変化を表しています。



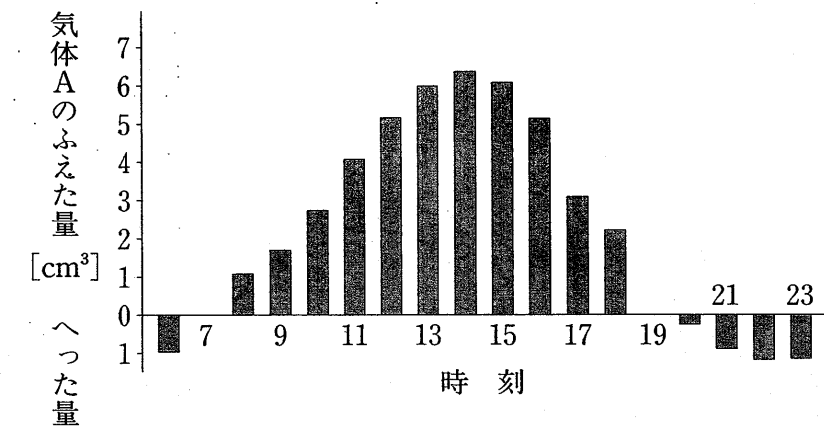
(3) A、Bどちらが吸水量を表していますか。

(4) 蒸散量はおもに気こうの開閉で調節されています。この植物では葉1mm²あたりの気こうが300個でした。日中はすべての気こうが開き、1時間あたり、葉1cm²あたりの蒸散量は0.8gでした。夕方になると蒸散量は0.2gに低下しました。そのとき、開いている気こうは葉1mm²あたり、何個になりますか。ただし、湿度などは一定とします。

(5) 蒸散や吸水の説明文で適切なものを、次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 吸水量が蒸散量より多いと葉の末端から排水することがある。
- (イ) 吸水量が蒸散量より多くなるのは、日中に起こりやすい。
- (ウ) 樹木のように高所まで水が上がるのは、根からの水を押し上げる力によるもので、葉は関係していない。
- (エ) 花びんにさした切り花は、根があるときより蒸散量が少なくなっている。
- (オ) 赤インクを溶かした水に根をひたすと、すべての葉の葉脈が赤インクで色がつく。

III. ある植物に、一定時間ごとにふくろをかぶせて、その中の気体Aの増減を調べました。ただし、室温は一定で、窓辺の自然光のもとで測定しました。



(6) 気体Aを集めて実験したとき、適切な結果を示しているものを、次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 石灰水がにごった。
- (イ) マッチの火を近づけたらポンと音がした。
- (ウ) 線香の火を近づけたら激しく燃えた。
- (エ) BTB溶液が黄色になった。

(7) 次の説明文の①～⑤にあてはまる適切な語句を、語群の中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

気体Aが夜になると減少してしまうのは、(①) からです。

また、気体Aの増減がほぼ0というのは7時と19時にあります。19時の場合、太陽が傾いて光が弱くなり、植物の光合成による気体Aの(②) がわずかになります。一方、植物の呼吸は(③) に行われ、気体Aが(④) されます。よって、そのとき、光合成による量が呼吸による量(⑤) ことになったのです。

語群

- ① [(ア) 光合成も呼吸も行われない (イ) 光合成は行われず、呼吸が行われる
(ウ) 光合成は少し行われ、呼吸がたくさん行われる]
- ② [(ア) 吸収量 (イ) 放出量]
- ③ [(ア) 夜 (イ) 日中 (ウ) 朝と夕方 (エ) つね]
- ④ [(ア) 吸収 (イ) 放出]
- ⑤ [(ア) を上回る (イ) と一致する (ウ) を下回る]

- 【4】 星座早見盤は、時刻目盛が書かれている表盤と、月日の目盛が書かれた裏盤があり、北半球ではそれぞれが北極星の位置にピンで止められていて、裏盤（または表盤）を回転させることができます。目盛を合わせた時、中央の楕円内の星が合わせた日時（星座）になります。以下の問いに答えなさい。

図1 表盤

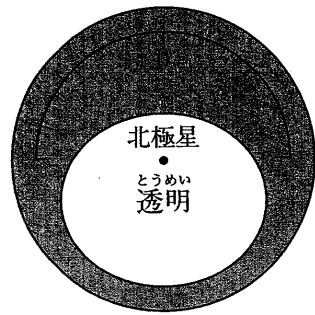


図2 裏盤

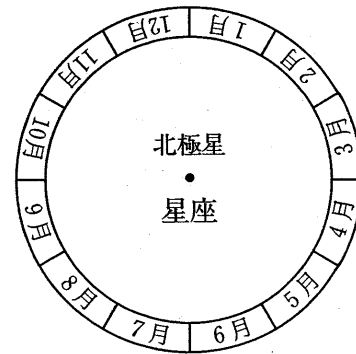
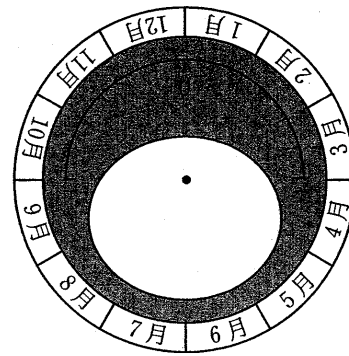


図3 表盤と裏盤



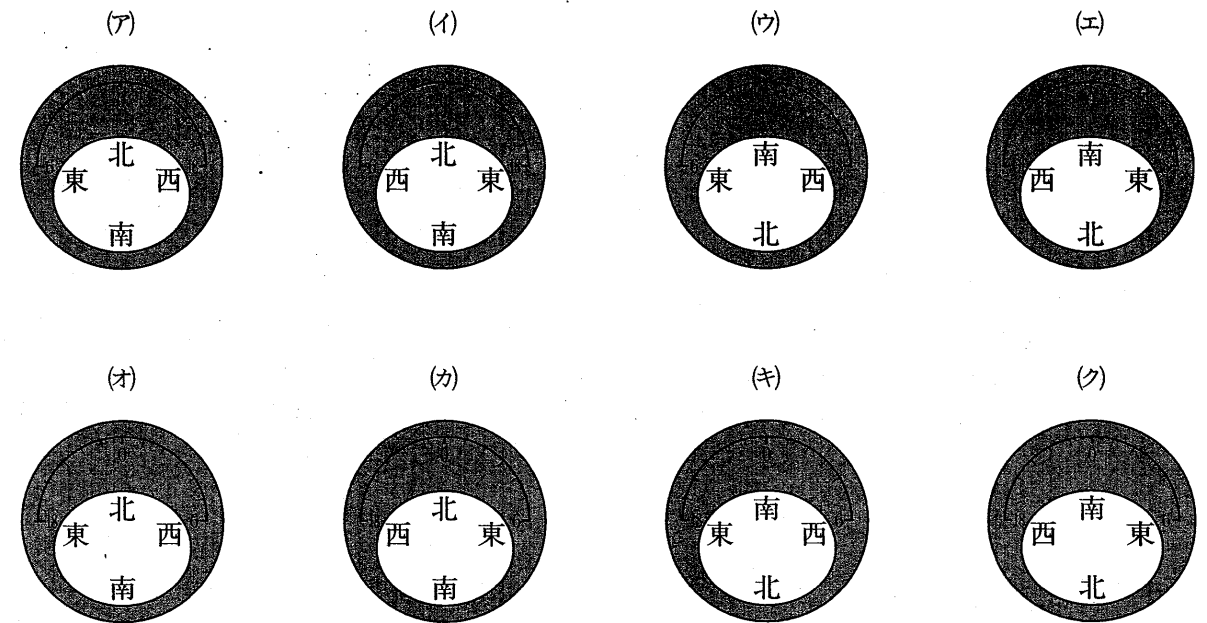
- (1) 下の文章中の①～⑧にあてはまる言葉、数字を以下のそれぞれの語群の中から選び、記号で答えなさい。

北半球では、星は東の空では（①）上がりに、西の空では（②）下がりに移動し、北の空では（③）を中心に、（④）まわりに1時間につき約（⑤）度回転する。（③）の高度は観測地点の（⑥）と同じである。また、南の空の星は1日後の同じ時刻には、その位置より（⑦）の方角に約（⑧）度、移動して見える。

語群

- ① [(ア) 右 (イ) 左]
 ② [(ア) 右 (イ) 左]
 ③ [(ア) 太陽 (イ) 月 (ウ) 北斗七星 (エ) 北極星]
 ④ [(ア) 時計 (イ) 反時計]
 ⑤ [(ア) 5 (イ) 10 (ウ) 15 (エ) 20]
 ⑥ [(ア) 緯度 (イ) 経度]
 ⑦ [(ア) 東 (イ) 西]
 ⑧ [(ア) 0.5 (イ) 1 (ウ) 2 (エ) 4]

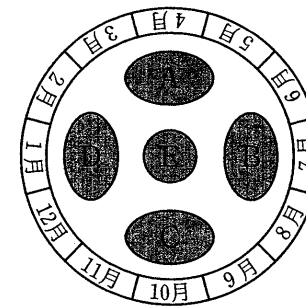
- (2) 表盤の東西南北と時刻目盛を正しく記してあるものを、次の(ア)～(ク)から選び、記号で答えなさい。



- (3) 春夏秋冬の代表的な星座を、次の(ア)～(ク)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- (ア) へび座 (イ) ペガサス座 (ウ) オリオン座 (エ) しし座
 (オ) くじゃく座 (カ) わし座 (キ) とびうお座 (ク) カシオペア座

- (4) 冬の星座は裏盤のどの位置に描かれていますか。下の図のA～Eから選び、記号で答えなさい。



- (5) 南半球で見ることはできない星座は、裏盤のどの位置に描かれていますか。(4)の図のA～Eから選び、記号で答えなさい。

- (6) 南半球での星座早見盤の表盤はどのようなになりますか。(2)の(ア)～(ク)から選び、記号で答えなさい。ただし、裏盤は南半球用を用いるものとする。

受験番号		氏	
		名	

得点	

【 1 】

(1)	(2)		(3)	(4) 、			(5)	(6)
	ア	イ		①	②	③		
						と		
			個	個				

小計

【 2 】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		g			分 秒	

小計

【 3 】

(1)		(2)	(3)	(4)	(5)
				個	
(6)	(7)				
	①	②	③	④	⑤

小計

【 4 】

(1)							
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
(2)	(3)				(4)	(5)	(6)
	春	夏	秋	冬			

小計