

【】 静電気

【】 摩擦による帯電

[問題](2 学期中間)

次の ~ の()にあてはまる語を答えよ。

電気には()と()の 2 種類がある。同じ種類の電気どうしでは()力がはたらき、ちがう種類の電気どうしでは()力がはたらく。このような力を()といい、この力は物体どうしがはなれていても()。

[解答欄]

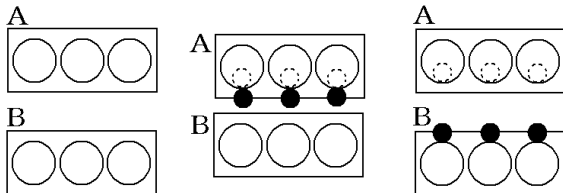
[解答] +(プラス) -(マイナス)(と は順不同) 反発する 引きあう
 電気の力 はたらく

[解説]

[電気の力]
 ・同じ電気(+と+, -と-) 反発しあう
 ・異なる電気(+と-) 引きあう

[問題](1 学期中間)

図は、電流が流れない物質 A, B をこすりあわせたときのモデルである。図の ○ は電気をもつ小さな粒を表している。次の各問いに答えよ。



- (1) ○ は+, - どちらの電気をもっているか。
- (2) こすった後の A は+, - どちらの電気を帯びるか。
- (3) + と - の電気の間にはたらく力は、引きあう力、反発する力のどちらか。
- (4) (3)ではたらく力を何というか。
- (5) こすった後の A と B をはなしたとき、この 2 つの間に(4)の力ははたらくか。

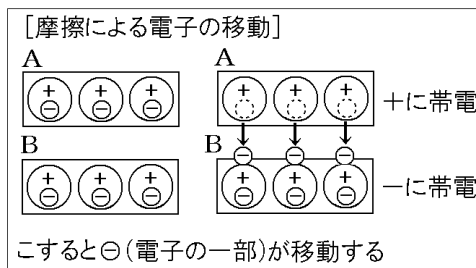
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) - の電気 (2) + の電気 (3) 引きあう力 (4) 電気の力 (5) はたらく

[解説]

物質は原子からできており、原子は+の電気を帯びた原子核と-の電気を帯びた電子(問題の図では、右図では-で表している)から成り立っている。原子は+と-の電気を同じ量ずつ持っており、+と-がたがいに打ち消しあい、全体として電気を持たないのと同じ状態になっている。



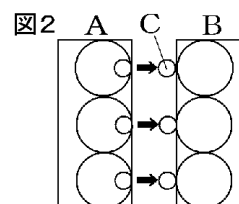
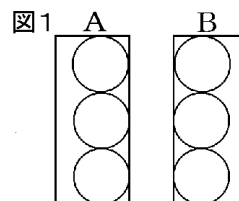
異なる物質どうしをこすりあわせると、一方の物質の電子-の一部が、他方の物質に移動する。右上図のように、A、Bをこすると-の電気を帯びた電子-がAからBに移動する。Aは-の電気を失うので、-より+が多くなって+の電気をおびる。Bは-の電気をもらうので、-が+より多くなって-の電気をおびる。このように、摩擦によって生じる電気を静電気という。

違う種類の電気(+と-)は引きあう性質を持つので、AとBの間には引きあう力が働く。

[問題](2 学期中間)

図1は、2つの物質AとBをこする前の状態で、AとBは電気をもっていない。図2は、AとBをこすった後の状態を表している。

- (1) こする前、AとBの間には力がはたらくか、それともはたらくかないか。
- (2) 図2で、AからBに小さな粒Cが移動した。この粒がもつ電気は+か-か。
- (3) (2)が移動した結果、こすった後のA、Bはそれぞれどのような電気をもつことになるか。+か-で答えよ。
- (4) こすった後、AとBの間にはたらく力を、次から選べ。



[引きあう力 反発する力]

- (5) 図2のAとBをくっつけると、電気はどうなるか。

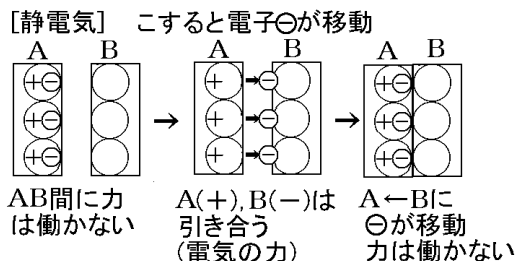
[解答欄]

(1)	(2)	(3)A	B
(4)	(5)		

[解答](1) はたらくかない。(2) - (3)A + B - (4) 引きあう力 (5) 放電する。(流れる。)

[解説]

- (1) こする前は A, B ともにまだ電気をおびていないので, 電気力は働かない。
- (2) 2 種類の物体をこすったときに移動するのは - の電気をおびた粒子(電子)である。
- (3) 物体は + と - の電気を同じ量ずつもっており, + と - がたがいに打ち消しあい, 全体として電気をもたないのと同じ状態に



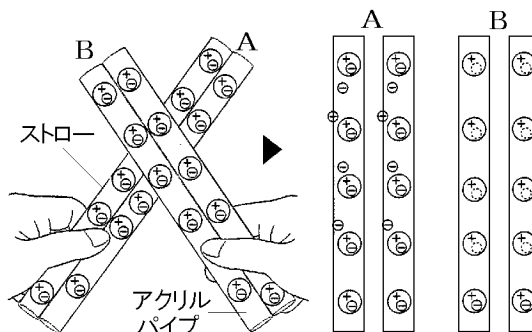
なっている。A, B をこすると - の電気をおびた粒子(電子)が A から B に移動する。A は - の電気を失うので, - が + より少なくなって + の電気をおびる。B は - の電気をもらうので, - が + より多くなって - の電気をおびる。

(4) 同じ種類の電気(+ と +, - と -)は反発し, 違う種類の電気(+ と -)は引きあう性質をもつ。これを電気力という。こすったのち A は +, B は - の電気をおびるので A と B の間には引きあう力が働く。

(5) A と B をくっつけると, B に移動していた - の粒子が A の + に引かれて B から A にもどる。これを放電という。その結果, A と B はともに電気をおびていない元の状態にもどる。

[問題](増補 11)(2 学期中間)

右図は, ちがう種類の物質 A, B をこすると, たがいにちがう種類の電気が生じることを表す模式図である。次の各問いに答えよ。



- (1) ちがう種類の物質 A, B をこすると, B は + の電気を帯びた。A は何の電気を帯びるか。
- (2) ちがう種類の物質 A, B をこすった後に生じた電気を何というか。
- (3) ちがう種類の物質 A, B をこすった後, B が + の電気を帯びたのはなぜか。理由を書け。
- (4) 同じ種類の物質 A どうしをこすると 物質 A 内の + の電気と - の電気の数はどうなるか。次のア～ウの中から 1 つ選べ。
- ア + の電気が - の電気の数より多い。
- イ - の電気が + の電気の数より多い。
- ウ + と - の電気数は同じ

- (5) 次の電気の組みあわせで，引きあう力，しりぞけあう力がはたらくのはどれか。
 それぞれ，あてはまるものをすべて選べ。
 ア +と+ イ -と+ ウ -と-

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) - の電気 (2) 静電気 (3) - の電気をもつ電子がAに移動したため。(4) ウ
 (5) イ ア, ウ

[問題](2 学期中間)

次の ~ の()にあてはまる語を答えよ。

摩擦によって生じる電気を()という。()は物質のなかにある()の電気をもつ小さな粒が移動するために生じる。

[解答欄]

--	--

[解答] 静電気 - (マイナス)

【】摩擦と静電気の実験

[問題](1 学期中間)

電気を通さない2種類の物体どうしをこすりあわせると引きつけあう。次の各問いに答えよ。

- (1) ストローとティッシュペーパーをこすったとき、ストローは-の電気を帯びる。このとき、ティッシュペーパーはどちらの電気を帯びるか。
- (2) このような電気を何というか。
- (3) (1)のストローとティッシュペーパーは離れようとするか、引きつけあうか。
- (4) (3)の理由を述べよ。

[解答欄]

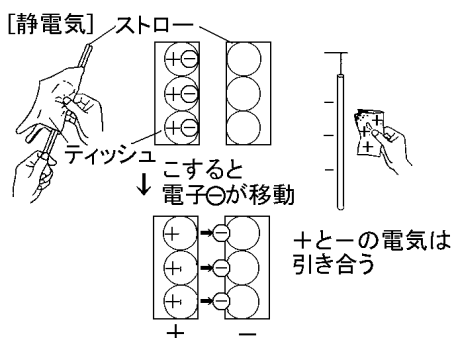
(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) +の電気 (2) 静電気 (3) 引きつけあう。 (4) +と-の電気は引きあうから。

[解説]

ストローとティッシュペーパーをこすったとき、ティッシュの中の-の電気をおびた粒子(電子)がストローに移動する。その結果ストローは-の電気を帯び、ティッシュは+の電気を帯びる。

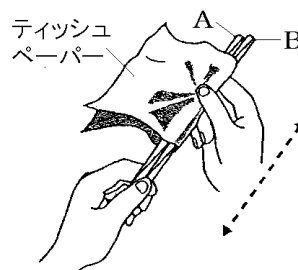
このように2種類の物体どうしをこすりあわせると発生する電気を静電気という。違う種類の電気(+と-)は引きあう性質を持つので、ストローとティッシュペーパーは引きつけあう。



[問題](増補 11)(1 学期中間)

右図のような実験を行った。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 図のように、2本のストローA、Bとティッシュペーパーを強くこすりあわせた。こすりあわせた後、次のように2つの物体を近づけるとどうなるか。
ストローAとストローB
ストローAとティッシュペーパー



- (2) (1)の現象がおこったのは何という電気が生じたためか。
- (3) 図のような実験をするとき反応が起きやすいのは乾燥した日か、湿度が高い日か。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) しりぞけあう。 引きあう。 (2) 静電気 (3) 乾燥した日

[解説]

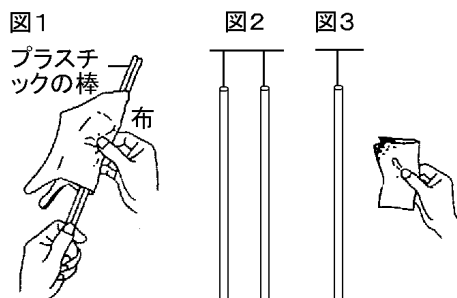
電気を通さない 2 種類の物体(ストローとティッシュペーパー)をこすりあわせると、一方が+、他方が-の電気をおびる。これを静電気という。静電気は乾燥しているとき発生しやすい。

異なる種類の電気(+と-)は引きあい、同じ種類の電気(+と+、-と-)は反発する。2本のストローA、Bは同じ種類の電気をおびているので、おたがいに反発する力が働く。ストローとティッシュペーパーは異なる電気をおびているので引きあう。

[問題](1 学期期末)

図1のように、プラスチックの棒を布で十分にこすった。次の各問いに答えよ。

- (1) こすった後、図2のように2本の棒を近づけてひもでつり下げると、棒と棒の間にはどのような力がはたらくか。
- (2) こすった後、図3のように棒の1本をひもでつり下げ、こすった布を近づけると、棒と布の間にはどのような力がはたらくか。
- (3) (1)や(2)の力がはたらいたのは、2つの物体の間に何が生じたからか。
- (4) 同じプラスチックどうしをこすりあわせると、このような力は生じるか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 反発する力 (2) 引きあう力 (3) 静電気 (4) 生じない

[解説]

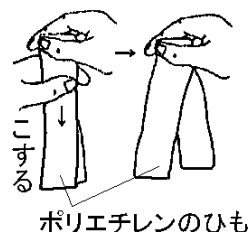
(1)(3) 電気を通さない2種類の物体(プラスチックと布)をこすりあわせると、一方が+、他方が-の電気をおびる。これを静電気という。2本の棒は同じ電気をおびるので反発する力が働く。

(2) 棒と布は違う種類の電気(+と-)をおびるので、引きあう力が働く。

(3) 同じ種類の物体をこすっても静電気は生じない。

[問題](1 学期期末)

荷物をしばるのに使うポリエチレンのひもを右図のように 2 つに折ってこすったところ、触れあっていたひもは開いてしまった。次の各問いに答えよ。



- (1) ポリエチレンのひもが開いてしまった理由を次から記号で選べ。
- ア 摩擦したことで触れあっていたひもに同じ種類の電気が発生したから。
 - イ 摩擦したことで触れあっていたひもに異なる種類の電気が発生したから。
 - ウ 触れあっていたひもに摩擦の力がはたらいたから。
 - エ 触れあっていたひもを摩擦したことで、ひもの温度が上がったから。
- (2) 摩擦によって生じる電気のことを何というか。
- (3) ひもが開いているとき、ひもをこすった手をひもに近づけるとひもはどのように予想されるか。次のア～ウから選び、記号で答えよ。
- ア 手に引き寄せられる。
 - イ 手から離れようとする。
 - ウ 影響を受けない。
- (4) 生活の中で(2)を利用している例を書け。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) ア (2) 静電気 (3) ア (4) コピー機

[解説]

- (1)(2) 電気を通さない異なる 2 種類の物体(ポリエチレンと手)をこすりあわせると、一方が + , 他方が - の電気をおびる。この電気を静電気という。ポリエチレンのひもは同じ種類の電気をおびるので、たがいに反発する力が働く。
- (3) 手とポリエチレンのひもは異なる種類の電気(+と-)をおびているので、引きつけあう力が働く。
- (4) 静電気を利用している代表例はコピー機である。コピー機は、全体に静電気をもたせた板の上に原紙の実像をつくり、その黒い部分に静電気が残り、白い部分の電気が逃げようような仕組みになっている。この板の上にトナーという細かい粉を振りかけると、電気をおびた黒い部分だけにトナーが引きつけられる。これを紙に写しとり、加熱して定着させれば、コピーができあがる。

[問題](1 学期中間)

静電気が私たちの生活の中で利用されている例を書け。

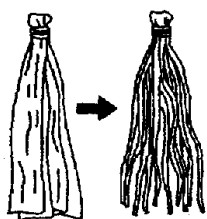
[解答欄]

--

[解答]コピー機

[問題](増補 11)(1 学期期末)

ティッシュペーパー，ポリエチレンのひも，塩化ビニルの管を用意し，図のような実験を行なった。次の各問いに答えよ。



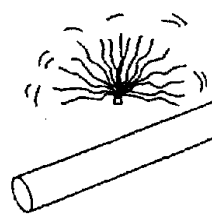
① ポリエチレンのひもを細かくさく。



② ひもをティッシュペーパーでよく摩擦する。



③ アルコールでふいた塩化ビニルの管をティッシュペーパーでよく摩擦する。



④ はねを浮かせて電気の力ではねつきをする。

- (1) 摩擦によって生じる電気を何というか。
- (2) この実験のようになるのは，こすることによって物体の中にある - の電気をもった小さい粒が移動するからである。この粒を何というか。
- (3) (2)の粒が移動して出ていった後，その物体は+，- どちらの電気をもつか。
- (4) ポリエチレンのひもと塩化ビニルの管に生じた電気は同じか，ちがうか。
- (5) ポリエチレンのひもをこすったティッシュペーパーを塩化ビニルの管に近づけると，引きあう力がはたらくか，反発する力がはたらくか。
- (6) 上のような電気を利用した製品や器具を 1 つ書け。

[解答欄]

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

[解答](1) 静電気 (2) 電子 (3) + (4) 同じ (5) 引きあう力 (6) コピー機

[解説]

ポリエチレンのひもとティッシュをこすると，ティッシュの中の電子 - の一部がポリエチレンのひもに移動し，ティッシュが + の電気，ポリエチレンのひもが - の電気を帯び

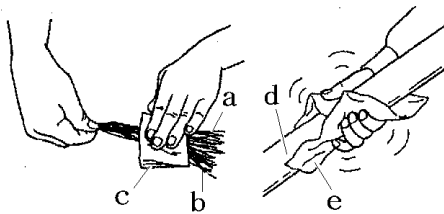
ることがわかっている。

実験のように、ポリエチレンのひもと塩化ビニルの管の間には反発しあう力が働くので、ポリエチレンのひもと塩化ビニルの管は同じ種類の電気(-)を帯びていることがわかる。ポリエチレンのひもをこすったティッシュ(+の電気)を、塩化ビニルの管(-の電気)に近づけると、互いに引きあう力がはたらく。

[問題](増補 11)(1 学期中間)

図1のようにしたひもとポリ塩化ビニルの管を用いて図2のようにしたところ、ひもが広がってポリ塩化ビニル管の上に浮いた。

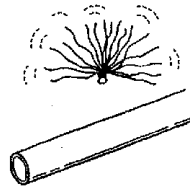
図1



ポリエチレンのひもをティッシュペーパーでよく摩擦する。

ポリ塩化ビニルの管をティッシュペーパーでよく摩擦する。

図2



- (1) 図1のaに-の電気がたまっているとすると、dにはどんな電気がたまっているか。
- (2) 図2でひもが広がっているのは、ひもどうしにどんな力がはたらいているからか。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) -の電気 (2) 反発しあう力

[問題](2 学期中間)

図のように2種類のシートA、Bで、発泡スチロールでできた球C、Dをそれぞれ摩擦した。その後、球CとDを天井からつるすと、図3のようになった。

図1

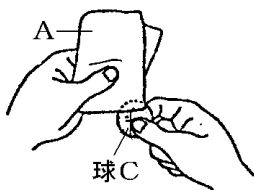


図2

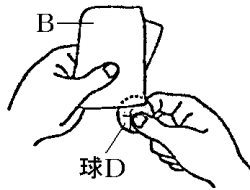
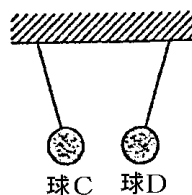


図3



(1) 2種類のシート、および球 C, D は、電流が流れない物質でできている。このように電流が流れないものを何というか。

(2) 球 C が持つ電気のを + とすると、シート A、および D がもつ電気は、+、- のどちらか。それぞれ答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)A :	D :
-----	--------	-----

[解答](1) 絶縁体(不導体) (2)A : - D : -

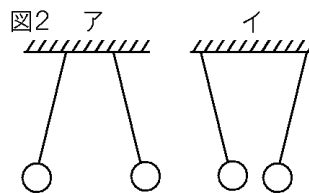
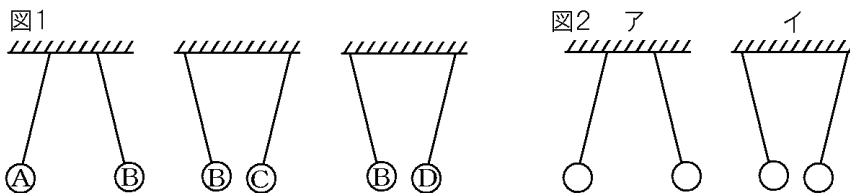
[解説]

(1) 電流が流れないものを^{ぜつえんたい ふどうたい}絶縁体(不導体)という。

(2) 電気を通さない異なる 2 種類の物体をこすりあわせると、一方が +、他方が - の電気(静電気)をおびる。球 C が + なので、A は - になる。次に、図 3 より、球 C と球 D の間には引きつけあう力が働いていることがわかる。同じ種類の電気(+ と +、- と -)は反発しあい、異なる種類の電気(+ と -)は引きつけあうので、球 D と球 C は異なる電気をおびていると考えられる。したがって球 D は - である。

[問題](増補 11)(1 学期中間)

ちがう種類の布で別々に摩擦した発泡ポリスチレンの球 A ~ D を糸でつるしたら、図 1 のようになった。次の各問いに答えよ。



(1) 次の ~ の組みあわせの球を糸につるすと、どのような状態になるか。図 2 のア、イから選び、記号で答えよ。

A と C A と D C と D

(2) 球 D を摩擦した布と同じ種類の電気をもつ球を、A ~ C からすべて選べ。

[解答欄]

(1)			(2)
-----	--	--	-----

[解答](1) イ イ ア (2) A, B

[解説]

仮に A が + の電気を帯びているとする。図 1 より、A と B は反発しあうので B は A と同じ + の電気を帯びていることがわかる。また、B と C、B と D は引きあうので、C と

Dは-の電気を帯びていることがわかる。

したがって、A(+)とC(-)は引きあい、A(+)とD(-)は引きあい、C(-)とD(-)は反発しあう。

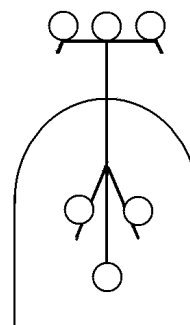
また、D(-)を摩擦した布はDと反対の電気を帯びるので+である。したがって、Dを摩擦した布と同じ種類の電気をもつ球はAとBである。

【 】はく検電器

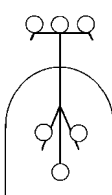
[問題](1 学期中間)

はく検電器について、次の各問いに答えよ。

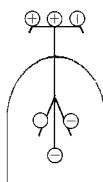
- (1) 皮とプラスチック棒をこすると、毛皮は+の電気を帯びる。プラスチック棒はどちらの電気を帯びているか。
- (2) この棒をはく検電器に近づけると、はく検電器のはくはどうなるか。また、そのときの電気の集まり方について、解答用紙の図に の中に+、-のどちらかを入れよ。
- (3) (2)のあと、プラスチック棒をはく検電器につけずにそのまま遠ざけるとはく検電器のはくはどうなるか。
- (4) はく検電器に棒をつけると、はくはどうなるか。
- (5) (4)のあと棒を離すと、はくはどうなったか。
- (6) 開いたままになってしまったはくを閉じるにはどうすればよいか。



[解答欄]

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

[解答](1) -の電気 (2) 開く (3) 閉じる (4) 開く (5) 開いたまま

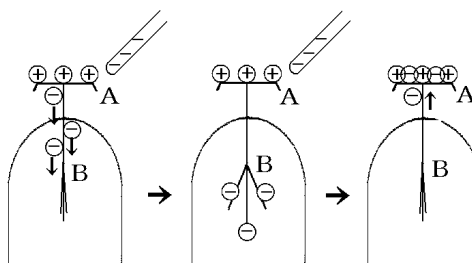


になる。(6) 手をはく検電器につける。

[解説]

(1) 電気を通さない異なる2種類の物体をこすりあわせると、一方が+、他方が-の電気(静電気)をおびる。毛皮が+の電気を帯びるので、プラスチックは-の電気を帯びる。

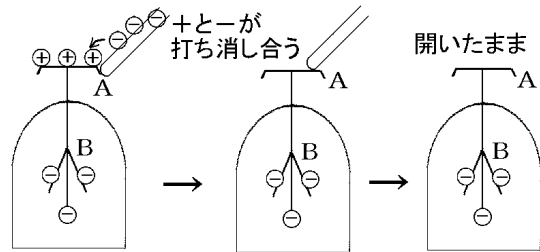
12



(2) 右上図のように、-の電気をおびたプラスチック棒を^{けんでんき}はく検電器に近づけると、Aの部分の電子(-の電気をおびた^{りゅうし}粒子)はプラスチック棒の-の電気と反発しあってBの部分へ移動する。その結果、Aの部分は+に、Bの部分は-になる。Bの部分で-と-は反発するので、はくは開く。

(3) 棒をそのまま遠ざけると、Bの部分の電子(-の電気をおびた粒子)はAにもどるので、A、Bともに電気をおびていない状態にもどる。したがって、はくはもとのように閉じる。

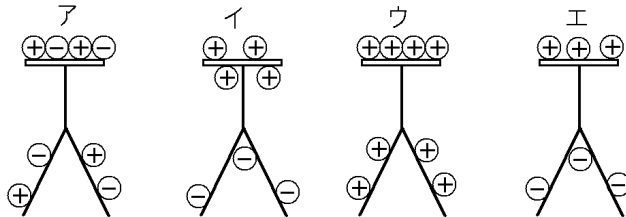
(4)(5) はく検電器に棒をつけると、棒の電子(-の電気をおびた粒子)がAに引かれて移動し、Aの部分の+と打ち消しあって、Aの部分は電氣的に中性になる。このときBの部分は-の状態のままなので、はくは開いたままの状態になる。



(6) 手をはく検電器につけると、Bの部分にある電子(-の電気をおびた粒子)が手に流れ出て、Bの部分は電氣的に中性になり、はくは閉じる。

[問題](増補 11)(2 学期実力)

-の電気を帯びたストローをはく検電器に近づけてみると、はくが開いた。次のア～エは、はくが開いたときの電気の粒子のようすを模式的にあらわしたものである。正しいものはどれか、1つ選んで記号で答えよ。



[解答欄]

[解答]エ

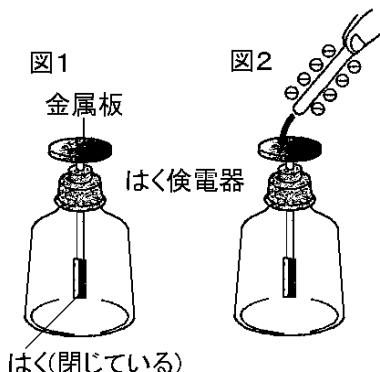
[解説]

-の電気を帯びたストローを近づけると、はく検電器の上の部分から電子-が下へ移動するので、上部は+、下部は-になる。この+と-の数は等しいのでエのようになる。イは+と-の数が等しくないので誤り。

[問題](前期期末)

図1は、はく検電器である。このはく検電器の金属板に、図2のようにして、-の電気を帯びた棒を触れさせた。

- (1) -の電気を帯びた棒が金属板に触れると、はく検電器のはくはどうか。
- (2) はくが(1)のようになるのは、はくどうしに、どのような力が働いているからか。
- (3) (1)のとき、はくは+ -のどちらの電気を帯びているか。
- (4) 金属板に棒を触れさせた後、金属板に指をつけた。はくはどうか。
のようになったのはなぜか。



[解答欄]

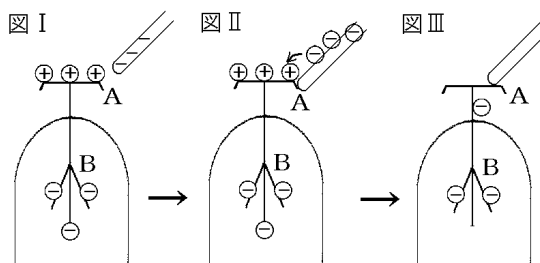
(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) はくが開く。(2) 反発する力 (3) - (4) 閉じる。 はくにある -の電気を帯びた粒子(電子)が手に流れ出て、はくの部分は電氣的に中性になるので。

[解説]

右の図のように -の電気を帯びた棒を近づけていくと、はく検電器のAの部分の電子がBの方向へ移動するため、Aは+、Bは-の電気を帯びる。

図のように -の電気を帯びた棒をAに接触させると、棒の中の -の電気を帯びた粒子(電子)がAに移動し、Aの



+と打ち消しあう。その結果、図のようにはく検電器全体は-の電気を帯びる。Bのはくも-の電気を帯びるが、-と-は反発しあうので、はくは開く。

その後、はく検電器の金属板に指をつけると、はくにある -の電気を帯びた粒子(電子)が手に流れ出て、はくの部分は電氣的に中性になるので、はくは閉じる。

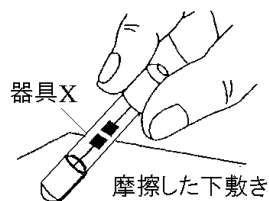
【】放電と電流

【】放電

[問題](増補 11)(1 学期中間)

右図のような実験を行った。次の各問いに答えよ。

(1) 図のようにセーターなどでこすったプラスチックの下敷きに、器具 X を近づけると、パチッと音がして赤く光った。器具 X は何か。名称を答えよ。



(2) (1)のように光った理由を次のように説明した。()にあてはまる語句を答えよ。

摩擦によって下敷きにたまった()が、器具 X に()ため光った。

(3) (1)の現象はどのくらい続くか。ア～ウから選び、記号で答えよ。

ア 一瞬で終わる。

イ 下敷きから遠ざけるまで続く。

ウ 下敷きから遠ざけても続く。

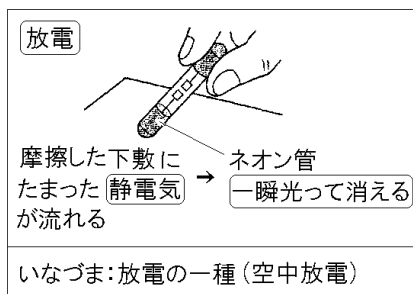
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) ネオン管 (2) 静電気 流れた (3) ア

[解説]

プラスチックの下敷きをセーターなどでこすると、下敷きに静電気がたまる。これにネオン管(または小さな蛍光灯)を近づけると、下敷きにたまった静電気が流れるため、ネオン管が瞬間的に光る。静電気は電池などの電気(動電気ということもある)と違って、たまった電気が一瞬で流れるため、ネオン管が光るのはほんの一瞬である。



静電気を帯びた物体に、電気が流れやすい物体を近づけたり、ふれさせたりすると、帯電した物体から瞬間的に電気が流れて帯電はなくなる。このような現象を放電という。冬にセーターを着た状態でドアノブに触れようとするのがビリッとするのは放電のためである。また、いなづまは、雲にたまっていた静電気がいっせいに空気中を放電して流れ、火花となったものである。空気中を流れる放電をとくに空中放電という。

[問題](増補 11)(1 学期中間)

右図のように、セーターでこすった下敷きにネオン管を近づけた。



- (1) 図で、ネオン管が点灯するのはなぜか。
- (2) この実験のように、たまった電気を利用しているものを次の[]から選べ。

[電子てんびん カメラ コピー機 スピーカー]

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 下敷きにたまった静電気がネオン管に流れるため。 (2) コピー機

[問題](増補 11)(2 学期中間)

摩擦によって静電気を帯びたプラスチックの下敷きにネオン管をふれさせると、ネオン管にはどのような現象が見られるか。最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号を書け。

- ア 光り続ける。 イ 一瞬光って消える。
ウ 点滅を繰り返す。 エ 光らない。

[解答欄]

[解答]イ

[問題](増補 11)(2 学期中間)

物体にたまっていた電気が流れ出す現象や、電気が空間を移動する現象を何というか。

[解答欄]

[解答]放電

[問題](増補 11)(2 学期実力)

冬にセーターを着た状態で、ドアノブにふれようとしたら、ドアノブと指の間に火花が見えた。

- (1) この現象は何と呼ばれる現象か。
- (2) 身の回りで行き起こる、この現象と同じものにはどんなものがあるか。1つ答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 放電 (2) いなずま

[問題](増補 11)(2 学期期末)

放電を利用したさまざまな器具があります。どんな器具がありますか。1 つ書きなさい。

[解答欄]

--

[解答]蛍光灯

【】真空放電

[問題](増補 11)(1 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 空気中に電流が流れる現象をとくに何放電というか。
- (2) 放電管の内部の空気を真空ポンプで抜いて大きな電圧をかけると、電流が流れて放電管が光る。この現象を何というか。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 空中放電 (2) 真空放電

[解説]

電気は空気中を流れにくい^{くうちゅうほうでん}が、非常に高い電圧のときには空中放電がおこる。雷によるいなずまの場合、数億ボルトという高電圧になる。放電管の内部の空気を真空ポンプ^{しんくう}で抜いて、真空に近い状態にすると放電がおこりやすくなり、数万ボルト程度の電圧でも放電がおこる。これを真空放電^{しんくうほうでん}という。

[問題](2 学期期末)

たまっていた電気の粒が、一瞬にして空気中(空間)を移動して電流が流れることがある。このような現象を空中放電というが、空気中と真空に近い状態では、どちらがこの現象が起こりやすいか。

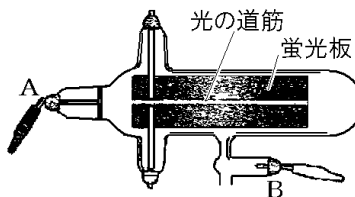
[解答欄]

--

[解答]真空に近い状態

[問題](増補 11)(2 学期期末)

右図は、真空放電管(クルックス管)に電流を流したときのような様子である。このとき、明るい光の道筋が見えた。次の文の にあてはまる語句を書け。また、、、 は()内から適するものを選べ。



蛍光板が光って見える光の線を()という。この光の道筋は()が飛ぶことでできたものである。この()は (+ / -)の電気を帯びており、A が (+ / -)極であるので (A B / B A)の方向へ流れる。

[解答欄]

[解答] 陰極線 電子 - - A B

[解説]

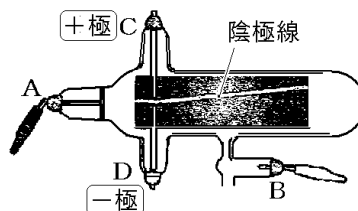
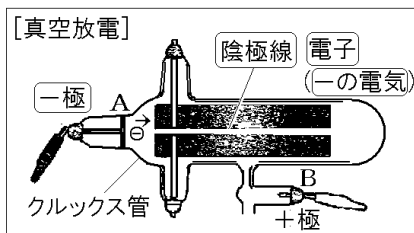
真空放電管(クルックス管)に蛍光板の入ったものを誘導コイルにつなぐと真空放電がおこる。

(誘導コイルは 100V の電圧を数万 V に変圧する装置である)

A は - 極で, B が + 極である。 - の電気を帯びた電子

は - 極からおされて図の右方向へ勢いよく飛び出す。この電子の流れは陰極線とよばれ

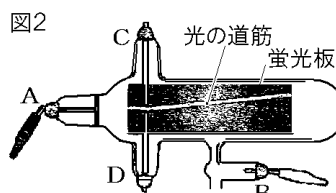
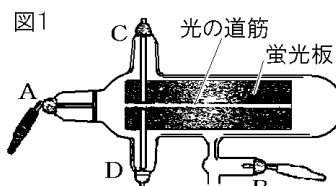
蛍光板を光らせる。右図の C を電源の + 極に, D を - 極につなぐと, 電子は + 極に引かれ, - 極に押されるため上向き



[問題](増補 11)(2 学期中間)

真空放電管に高い電圧を加えると放電し, 図のような光の道筋が見えた。

- (1) この光の道筋を何というか。
- (2) A には電源の何極がつながっているか。
- (3) 図 1 の C, D を別の電源装置につなぐと, 光の道筋が図 2 のようになった。



C には, 電源装置の何極がつながっているか。次は, 光の道筋が図 2 のようになったのはなぜかを説明した文である。(ア)にあてはまる語と, (イ)にあてはまる + か - の記号を答えよ。

この光の道筋は(ア)という粒が飛ぶことでできたものであり, (ア)は(イ)の電気をもっているため図 2 のようになった。

のアの流れが, 電流の正体である。電流の流れる向きと, アの流れる向きは, どのような関係にあるか。

[解答欄]

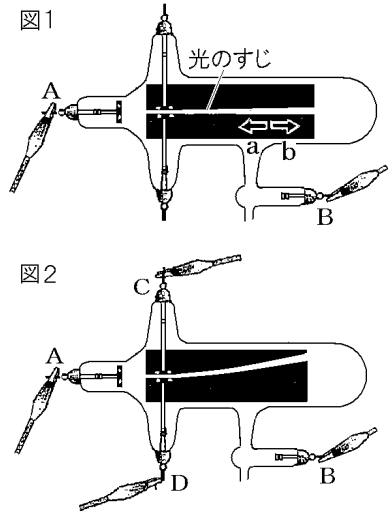
(1)	(2)	(3)	ア
イ			

[解答](1) 陰極線 (2) - 極 (3) + 極 ア 電子 イ - 反対方向である。

[問題](増補 11)(後期中間)

図 1 のような器具に高い電圧を加えると、明るくかがやく光の筋が見えた。

- (1) 図のような器具を何管というか。
- (2) 光の筋が見えたのは、器具の中を何という粒が飛んだからか。
- (3) (2)は+と-のどちらの電気をもっているか。
- (4) 図 1 で、+ 極は A, B のどちらか。
- (5) (2)が飛んだ向きは a, b のどちらか。
- (6) A, B につなぐ電極を反対にすると、光のすじはどうなるか。
- (7) 図 2 のように、C, D に別の電源装置をつないで電圧を加えると、光のすじが上に曲がった。C は電源装置の何極につないでか。



[解答欄]

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

[解答](1) 真空放電管(クルックス管) (2) 電子 (3) - (4) B (5) b (6) 見えなくなる。 (7) + 極

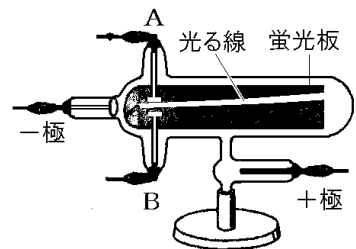
[問題](増補 11)(2 学期期末)

右図は真空放電管(クルックス管)に、大きな電圧を加えたときのような様子である。

- (1) 電極板 A, B に電圧をかけたところ、光る線は A 側に曲がった。これについて、 ~ にあてはまることばや記号を書け。

光る線は()の流れで、()とよばれる。A, B に電圧をかけたときに曲がったのは()が()の電気を帯びているからである。

- (2) 図の光る線を逆に曲げたい場合、どうすればよいか。



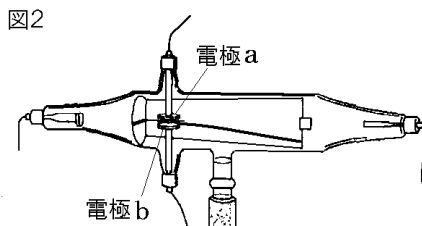
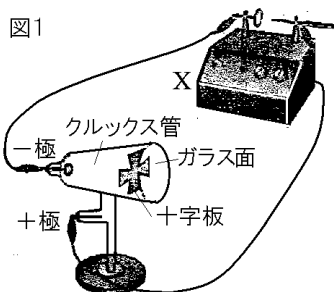
[解答欄]

(1)		
(2)		

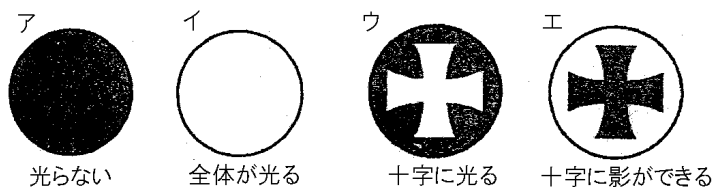
[解答](1) 電子 陰極線 マイナス(-) (2) 電極板 A, B の + - を逆にする。

[問題](増補 11)(前期期末)

図 1 のように、十字板を入れたクルックス管に高い電圧を加えた。各問いに答えよ。



- (1) 高い電圧を加えるために用いた図 1 の装置 X を何というか。
- (2) 図 1 のときのガラス面の様子を次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。



- (3) 図 1 のクルックス管の + 極と - 極を入れかえて実験を行なった。ガラス面の様子はどうなったか。(2)のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。
- (4) 図 2 のクルックス管にかえて高い電圧を加えると、蛍光板に明るく光る線が見られた。また、電極 a を - 極に、電極 b を + 極につなぐと光の線は図のように曲がった。この光線を何というか。
- (5) 次の文の ~ にあてはまる語句を選べ。

これらの実験の際に、クルックス管の中には小さな (電子 / 原子) という粒が、(+ / -) 極から出ている。図 1 の実験より () は (まっすぐ / まがって) 進むことがわかる。また図 2 より、() は (+ / -) の電気をもっていることがわかる。

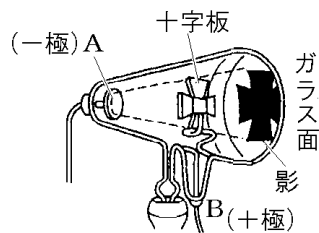
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 誘導コイル (2) エ (3) ア (4) 陰極線 (5) 電子 - まっすぐ

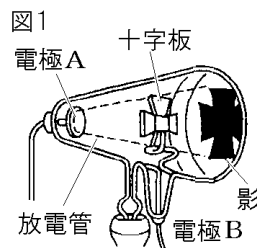
[解説]

右図のように、クルックス管の中に十字板を入ると、A(-極)から出た電子の流れ(陰極線)の一部は十字板にあたる。十字板にあたらなかった陰極線はガラス面まで進んでガラス面を光らせる。その結果、右図のようにガラス面に十字形の影^{かげ}ができる。



[問題](増補 11)(1 学期期末)

図 1 の放電管に金属の十字板を入れて数万 V の電圧をかけると、放電管の壁に十字形の影^{かげ}ができた。これについて、次の各問いに答えよ。



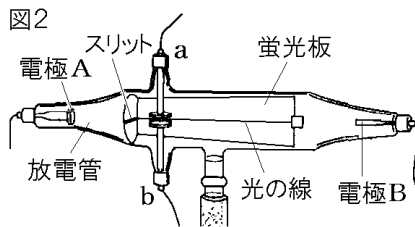
(1) 空気の圧力を 1 気圧の 10 万分の 1 程度にした放電管(図 1 のような放電管)を、とくに何管というか。

(2) 図 1 の電極 A は、+ 極と - 極のどちらの電極か。

(3) 影^{かげ}ができるしくみを説明した次の文の ~ にそれぞれ適語を入れよ。

十字形の影^{かげ}ができたのは、電極()から出てまっすぐに飛んできた()の一部が十字板に進路を妨げられるが、それ以外の()はうしろの壁に当たるからである。この()の流れを()という。

別の放電管で、図 2 のように高電圧をかけると、蛍光板上にまっすぐな光の線^{ひかりのせん}ができた。



(4) 図 2 の a に +, b に - の電圧をかけると、光の線はどのようになるか。「上に曲がる」、「下に曲がる」、「変わらない」のどれかで答えよ。

(5) (4)の結果より、光の線は、+ と - のどちらの電気を持っていると考えられるか。

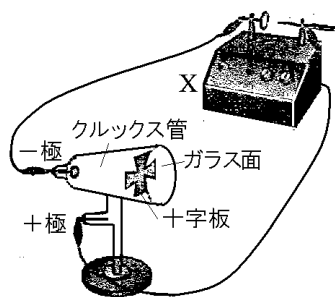
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	
	(4)	(5)	

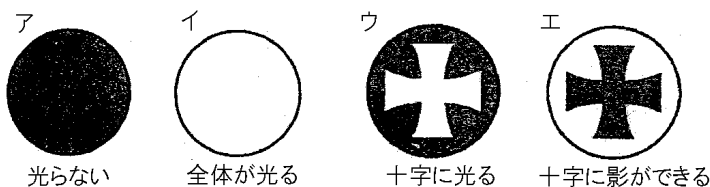
[解答](1) 真空放電管(クルックス管) (2) - 極 (3) A 電子 陰極線 (4) 上に曲がる (5) - の電気

[問題](増補 11)(前期期末)

右図のように、十字板を入れたクルックス管に、装置 X を使い電圧を加えた。



- (1) 図に示された装置 X を何というか。
- (2) 装置 X が発生する電圧はどれぐらいか。次の [] から選べ。
[数百 V 数万 V 数億 V]
- (3) クルックス管とはどのようなものか。次のア～ウの中から選べ。
ア 特殊な高圧のガスを封入したもの。
イ 管内の空気を高温に上げるもの。
ウ 空気をうすくして真空に近づけたもの。
- (4) クルックス管に高い電圧を加えたところ、管内に電流が流れた。このように、電気が真空に近い空間を移動する現象を何というか。漢字 4 字で書け。
- (5) (4)の現象を利用した電気器具を、次の [] から選べ。
[ホットプレート ドライヤー ラジオ 蛍光灯]
- (6) 図の状態では、クルックス管の中を電流が流れているとき、ガラス面のようすはどうなっているか。次の図のア～エから選べ。



- (7) クルックス管につながる + 極と - 極を入れかえて同じ実験を行った。このとき、ガラス面のようすはどうなっているか。(6)のア～エから選べ。

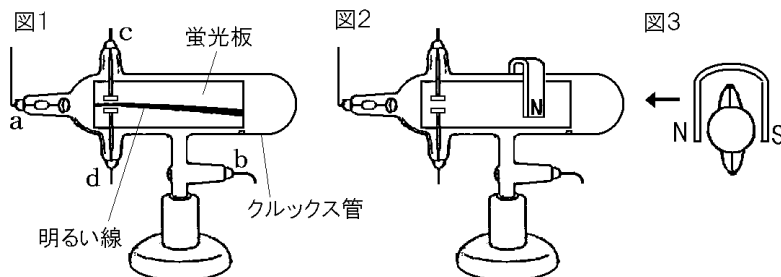
[解答欄]

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

[解答](1) 誘導コイル (2) 数万 V (3) ウ (4) 真空放電 (5) 蛍光灯 (6) エ (7) ア

[問題](増補 11)(2 学期中間)

図 1 のように蛍光板を入れたクルックス管に大きな電圧を加えると蛍光板に明るい線が見えた。これについて、次の各問いに答えよ。



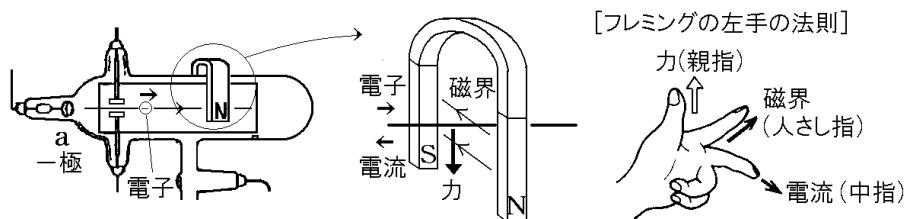
- (1) 蛍光板に見えた明るい線を何というか。
- (2) 図 1 の明るい線は、電圧を加えた電極板によって曲げられている。図 1 の a ~ d の電極は電源の何極につながれているか。それぞれ答えよ。
- (3) (2) から、この明るい線はどのような性質をもっていると考えられるか。次のア ~ エから 1 つ選び、記号で答えよ。
 - ア この明るい線はプラスの電気を帯びている。
 - イ この明るい線はマイナスの電気を帯びている。
 - ウ この明るい線は N 極の磁界をもっている。
 - エ この明るい線は S 極の磁界をもっている。
- (4) 次に cd 間に電圧を加えるのを止めて、図 2 のように磁石を近づけた。このとき、明るい線はどうか。電流の向きに着目して考察し、次のア ~ エから 1 つ選び、記号で答えよ。ただし、図 3 は図 2 の矢印方向から見た図を表している。
 - ア 図 2 の方向から見て下の方へ曲がる。
 - イ 図 2 の方向から見て上の方へ曲がる。
 - ウ 図 3 の方向から見て右の方へ曲がる。
 - ウ 図 3 の方向から見て左の方へ曲がる。
- (5) 金属の導線に電圧を加えたとき、導線中では何がどの向きに移動しているのか。正しく説明せよ。

[解答欄]

(1)	(2)a	b	c
d	(3)	(4)	
(5)			

[解答](1) 陰極線 (2)a - 極 b + 極 c - 極 d + 極 (3) イ (4) ア (5) 電子が、電源の - 極から + 極に向かって移動している。

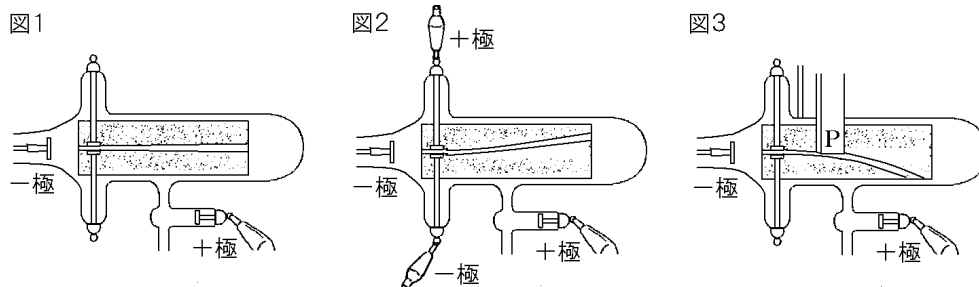
[解説]



a の - 極におされて電子 - は右方向へ飛び出す。したがって、電子の流れ(陰極線)は右方向である。電流の正体はこの電子の流れであるが、かつて電流は+の電気の流れと考えられていたため、電流の方向は電子の流れの方向とは逆の左方向になる。磁界の向きは N S なので、フレミングの左手の法則より、陰極線には下向きの力が加わり、陰極線は下向きに曲げられる。

[問題](増補 11)(2 学期期末)

下の図 1 は、クルックス管に数万ボルトの電圧を加えて蛍光板が光っているようすを表したものです。これについて、下の各問いに答えなさい。



- (1) この実験のように、気圧を低くしたときに、空間を電流が流れる現象を何といいますか。
- (2) 図 1 のように、- 極から蛍光板を光らせる線が出ていることがわかりますが、この線を何といいますか。
- (3) 図 2 のように、(2)の線に+と-の電圧をかけたところ、この線は上向きに曲がりました。このことから、この線はどんな電気を帯びていることがわかりますか。
- (4) (3)から、(2)の線は、何という粒子の流れであることがわかりますか。
- (5) 図 3 のように、(2)の線が出ているところに、U 字型磁石で磁界をつくりました。このとき、この線は下向きに曲がりました。U 字型磁石のこちら側の P は、N 極、S 極のどちらですか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 真空放電 (2) 陰極線 (3) - の電気 (4) 電子 (5) N 極

【】電流の正体

[問題](増補 09)(補充問題)

右図は導線内の金属原子 と、そこから離れて自由に動き回る電子(a)を示したものである。

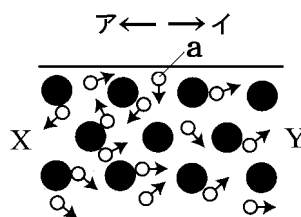
- (1) a の電子は特に何というか。
- (2) a は電気を帯びている。+ の電気が - の電気が。
- (3) この導線の X 側を電源の + 極に、Y 側を - 極につないだ。このとき、

a はア、イのどちらの方向の力を受けるか。

a はア、イのどちらの方向に動くか。

電流の流れる方向はア、イのどちらの方向か。

- (4) ガラスなどは(1)の電子が存在しないため電気が流れない。このような物質を何というか。



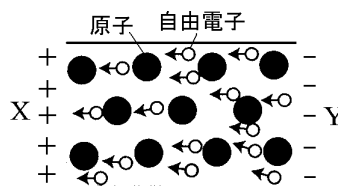
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	
	(4)		

[解答](1) 自由電子 (2) - の電気 (3) ア ア イ (4) 不導体(絶縁体)

[解説]

原子は+の電気を帯びた1個の原子核と、原子核のまわりを飛び回る-の電気を帯びた多くの電子からなりたっている。その電子の多くは+の電気をもつ原子核に引かれて原子核のまわりの軌道を運動しているが、一部の電子は、その束縛からのがれ自由に動き回る。



このような電子を自由電子という。

X を電源の+極、Y を - 極につなぐと、X 側は+、Y 側は - になる。自由電子は - の電気を帯びているので、X 側の+に引かれ、Y 側の - に押されて左方向の力を受け、左方向へ動く。このときの電子の流れは Y(-)→X(+)になる。

電気の存在が発見された最初の頃、導線の中を流れる電気は+の電気を帯びた粒子だと考えられていた。その後、-の電気を帯びた粒子(自由電子)が流れることが確認された。導線の中を流れるのは-の電気を帯びた自由電子であるが、「電気の流れ」と表すときは、あたかも+の粒子が流れているものとして扱うのが慣例になっている。そのため、電気の流れは電子の流れとは反対の X(+)→Y(-)として取り扱う。

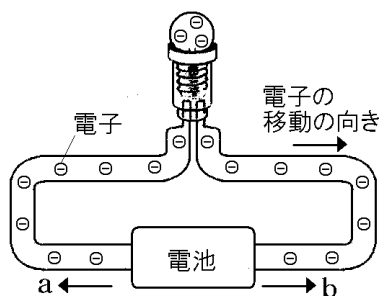
金属などの導体は自由電子のはたらきで電流が流れる。これに対し、ガラスなどは、原子核の周りを飛び回っている電子はそこから飛び出すことができないため自由電子は存

在しない。したがって、電圧をかけても電子が物体の中を流れることはない(電流が流れない)。ガラスのように電流が流れない物質を不導体(絶縁体)という。

[問題](増補 11)(2 学期期末)

右の図は、導線中を電流が流れるようすを電子のモデルで表したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 電池のマイナス極は、右か左のどちらか。
- (2) 電流の向きは、a, b のどちらか。
- (3) スイッチを入れると瞬間的に電流が流れる。正しく説明している文をア～エの中から 1 つ選べ。
 ア 導線の金属中には電子がなく、電源の + 極から出た電子が瞬間的に - 極に移動する。
 イ 導線の金属中には電子がなく、電源の - 極から出た電子が瞬間的に + 極に移動する。
 ウ 導線の金属中にもともとあった電子が、+ 極の方向に引っ張られて移動する。
 エ 導線の金属中にもともとあった電子が、- 極の方向に引っ張られて移動する。



[解答欄]

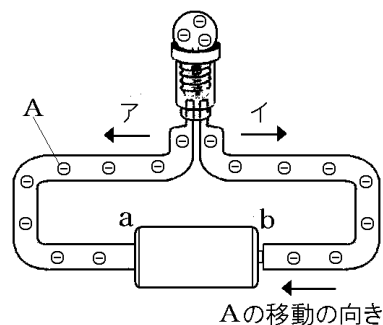
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 左 (2) b (3) ウ

[問題](増補 11)(2 学期中間)

右の図は、乾電池と導線を使って豆電球に電流を流したときの様子をモデルで表したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) A は何を表しているか。
- (2) A はどんな電気を帯びているか。
- (3) 乾電池の + 極は、a, b のどちらか。
- (4) この回路を流れている電流の向きは、ア, イのどちらか。
- (5) 電圧を加えないとき、A はどのような動きをするか。次のア～ウから選べ。
 ア 図と同じ方向に移動する。
 イ 図と反対の方向に移動する。
 ウ 移動しない。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 電子 (2) マイナス(-) (3) b (4) ア (5) ウ

