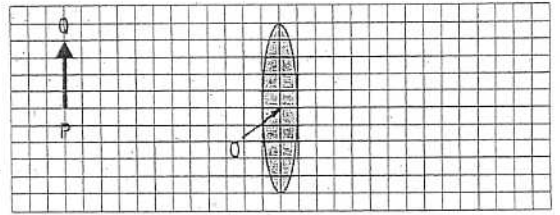


解答はすべて解答用紙に書きなさい。

[1] 凸レンズについて、次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

※ 1目盛りは2cm

- (1) 凸レンズを使って太陽の光を集める実験を行ったところ、レンズの中心から8cmのところまで光が1点に集まった。この凸レンズの焦点距離は何cmか、書け。
- (2) 右図の凸レンズは上記(1)で用いたものであり、Oはその中心を示している。レンズを通してできる光源PQの実像P'Q'は、どのようにできるか、解答用紙に作図せよ。ただし、1目盛りを2cmとする。なお、作図に使った線は消さないこと。
- (3) 上記(2)で、OP=40cmとしたとき、はっきりとした実像をつくるには、スクリーンをレンズの中心Oから何cmのところへ置けばよいか、求めよ。
- (4) 光源PQを上記(1)の凸レンズに近づけていき、レンズの中心Oの左6cmのところへ置いた。そして、レンズの右側からレンズに目を近づけて見たところ、正立虚像が見えた。このときの像の倍率は何倍か、求めよ。
- (5) 3.0mより近い所にある物体がはっきり見えない遠視の人が、50cm以上離れていればはっきり見えるようにするには、焦点距離が何cmの凸レンズを使用すればよいか、求めよ。ただし、目とレンズとの間の距離は無視するものとする。なお、答を導き出す過程が分かるように、途中の式も消さないこと。



[2] 水酸化ナトリウムの溶解熱と中和熱を測定するために、次の実験1、2を行った。このことについて、下の(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、原子量をH=1.0、O=16、Na=23、Cl=35.5とする。

[実験1] 3.0gの水酸化ナトリウムを、20.0℃、50.0gの水に完全に溶かしたら、35.0℃になった。
 [実験2] 実験1でつくった水酸化ナトリウム水溶液に、1.0mol/lの希塩酸80.0mlを混合したところ、4.2kJの熱が発生した。

- (1) 水酸化ナトリウムの水溶液中での電離を式で書け。
- (2) [実験1]で発生した熱量は何kJか、求めよ。答は小数第3位を四捨五入して書け。また、水酸化ナトリウムの溶解熱は何kJ/molか、求めよ。答は小数第2位を四捨五入して書け。ただし、発生した熱はすべて溶液に吸収されたものとし、水溶液の比熱を4.2J/(g・K)とする。
- (3) [実験2]でできる塩は何か、化学式で書け。
- (4) [実験2]より、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液との中和熱は何kJ/molか、書け。
- (5) 実験中、希塩酸がはねて生徒の目に入ってしまった。その後の処置、対応について簡潔に3つ書け。

[3] 有性生殖と無性生殖について、次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

- (1) 生物が無性生殖で殖える方法を3つ書け。また、次の生物ア～オから自然界において無性生殖だけで殖えるものを2つ選び、記号を書け。
 ア ミジンコ イ アメーバ ウ ジャガイモ エ デューリップ オ コウボ菌
- (2) 生物の進化の上で、無性生殖に比べ有性生殖が有利な理由を簡潔に書け。
- (3) 動物の有性生殖において、体細胞の染色体数を2nとしたとき、次のア～ウの細胞の染色体数を書け。また、卵細胞のDNA量を1とすると、各細胞がもつDNA量を書け。
 ア 精原細胞 イ 分裂直前の一次卵母細胞 ウ 精細胞
- (4) キイロショウジョウバエの体細胞の染色体数は2n=8である。1個体からつくられる生殖細胞の中の染色体の組み合わせは何通りか、書け。ただし、減数分裂のときに遺伝子の組換えが起こらないものとする。
- (5) ヒトがもつ全DNAの遺伝情報であるヒトゲノムは、2003年に解読が完了した。今後、遺伝子診断や治療、生物学の研究に利用される可能性がある。その際に、配慮していかなければならないことを簡潔に書け。

[4] 気象現象について、次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

- (1) 空気中の水蒸気が冷やされて水滴に変わることを何というか、書け。また、空気中の水蒸気が冷やされて、水滴に変わり始めるときの温度を何というか、書け。
 - (2) 地表付近の空気が上昇すると上空で雲ができる。このような上昇気流のでき方を3つ書け。
 - (3) 水蒸気で飽和している気温20℃の空気が、25℃になったとき、湿度は何%になるか。右の表をもとに求めよ。答は小数第1位を四捨五入して書け。また、気温30℃で湿度31%の空気が冷やされたとき、空気中の水蒸気が水滴に変わり始める温度は何℃か、答は整数で書け。
- | 気 温(℃) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
|---------------------------|-----|-----|------|------|------|------|
| 飽和水蒸気量(g/m ³) | 6.8 | 9.4 | 12.8 | 17.3 | 23.1 | 30.4 |
- (4) 水は状態変化によって海面や地表から大気に熱を運ぶ。この仕組みを「潜熱」という言葉を使って説明せよ。
 - (5) 地上(標高0m)付近での気温が20℃の空気塊が、高さ2000mの山を越えて反対側(標高0m)へ吹き下りたとき、温度は何℃になるか求めよ。なお、この空気塊に含まれる水蒸気は15℃で飽和し、直ちに雲ができるものとし、山頂までに凝結した水及び雲はすべて降水するものとする。熱減率は乾燥断熱減率1℃/100m、湿潤断熱減率0.5℃/100mとする。