

# 2004年北京高考理科综合真题及答案

(选择题 共 21 题 每题 6 分 共 126 分)

1. 在下列各题的四个选项中, 只有一个选项是最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考:

原子量: H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 P 31 Cl 35.5 K 39 Cu 64

1. 在以下描述中, 可以将病毒与其他微生物相区别的是

- A. 能够使人或动、植物患病
- B. 没有细胞核, 仅有核酸
- C. 具有寄生性
- D. 由核酸和蛋白质装配进行增殖

2. 新生儿小肠上皮细胞通过消耗 ATP, 可以直接吸收母乳中的免疫球蛋白和半乳糖。这两种物质分别被吸收到血液中的方式是

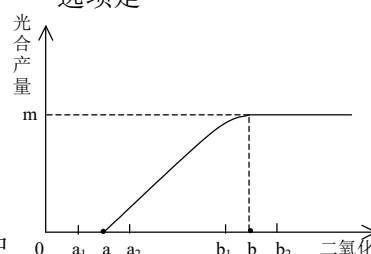
- A. 主动运输、主动运输
- B. 内吞、主动运输
- C. 主动运输、内吞
- D. 被动运输、主动运输

3. 人类 21 三体综合症的成因是在生殖细胞形成的过程中, 第 21 号染色体没有分离。若女患者与正常人结婚后可以生育, 其子女患该病的概率为

- A. 0
- B.  $\frac{1}{4}$
- C.  $\frac{1}{2}$
- D. 1

4. 在相同光照和温度条件下, 空气中 CO<sub>2</sub> 含量与植物光合产量 (有机物积累量) 的关系如图所示。理论上某种 C<sub>3</sub> 植物能更有效地利用 CO<sub>2</sub>, 使光合产量高于 m 点的选项是

- A. 若 a 点在 a<sub>2</sub>, b 点在 b<sub>2</sub> 时
- B. 若 a 点在 a<sub>1</sub>, b 点在 b<sub>1</sub> 时
- C. 若 a 点在 a<sub>2</sub>, b 点在 b<sub>1</sub> 时
- D. 若 a 点在 a<sub>1</sub>, b 点在 b<sub>2</sub> 时



5. 转基因抗虫棉可以有效地用于棉铃虫的防治。在大田中种植转基因抗虫棉的同时, 间隔种植少量非转基因的棉花或其他作物, 供棉铃虫取食。这种做法的主要目的是

- A. 维持棉田物种多样性
- B. 减缓棉铃虫抗性基因频率增加的速度
- C. 使食虫鸟有虫可食
- D. 维持棉田生态系统中的能量流动

6. 糖类、脂肪和蛋白质是维持人体生命活动所必需的三大营养物质。以下叙述正确的是

- A. 植物油不能使溴的四氯化碳溶液褪色
- B. 淀粉水解的最终产物是葡萄糖
- C. 葡萄糖能发生氧化反应和水解反应
- D. 蛋白质溶液遇硫酸铜后产生的沉淀能重新溶于水

7. 近期《美国化学会志》报道, 中国科学家以二氧化碳为碳源, 金属钠为还原剂, 在 470°C、80MPa 下合成出金刚石, 具有深远意义。下列说法不正确的是

- A. 由二氧化碳合成金刚石是化学变化
- B. 金刚石是碳的一种同位素

- C. 钠被氧化最终生成碳酸钠  
D. 金刚石中只含有非极性共价键
8. 下列指定微粒的个数比为 2:1 的是
- A.  $Be^{2+}$  离子中的质子和电子  
B.  ${}^2_1H$  原子中的中子和质子  
C.  $NaHCO_3$  晶体中的阳离子和阴离子  
D.  $BaO_2$  (过氧化钡) 固体中的阴离子和阳离子
9. 用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数, 下列叙述中正确的是
- A.  $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  稀硫酸 100mL 中含有硫酸根个数为  $0.1 N_A$   
B.  $1\text{ mol } CH_3^+$  (碳正离子) 中含有电子数为  $10 N_A$   
C. 2.4g 金属镁与足量的盐酸反应, 转移电子数为  $2 N_A$   
D. 12.4g 白磷中含有磷原子数为  $0.4 N_A$
10. 为确定下列置于空气中的物质是否变质, 所选检验试剂 (括号内物质) 不能达到目的的是
- A.  $Na_2SO_3$  溶液 ( $BaCl_2$ )  
B.  $FeCl_2$  溶液 ( $KSCN$ )  
C.  $KI$  (淀粉溶液)  
D.  $HCHO$  溶液 (石蕊试液)
11. 已知  $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的二元酸  $H_2A$  溶液的  $pH = 4.0$ , 则下列说法中正确的是
- A. 在  $Na_2A$ 、 $NaHA$  两溶液中, 离子种类不相同  
B. 在溶质物质的量相等的  $Na_2A$ 、 $NaHA$  两溶液中, 阴离子总数相等  
C. 在  $NaHA$  溶液中一定有:  $[Na^+] + [H^+] = [HA^-] + [OH^-] + 2[A^{2-}]$   
D. 在  $Na_2A$  溶液中一定有:  $[Na^+] > [A^{2-}] > [H^+] > [OH^-]$
12. 从矿物学资料查得, 一定条件下自然界存在如下反应:
- $$14CuSO_4 + 5FeS_2 + 12H_2O = 7Cu_2S + 5FeSO_4 + 12H_2SO_4$$
- 下列说法正确的是
- A.  $Cu_2S$  既是氧化产物又是还原产物  
B. 5mol  $FeS_2$  发生反应, 有 10mol 电子转移  
C. 产物中的  $SO_4^{2-}$  离子有一部分是氧化产物  
D.  $FeS_2$  只作还原剂
13.  $20^\circ\text{C}$  时, 饱和  $KCl$  溶液的密度为  $1.174\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , 物质的量浓度为  $4.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 则下列说法中不正确

的是

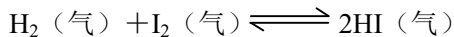
A. 25°C时, 饱和 KCl 溶液的浓度大于  $4.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B. 此溶液中 KCl 的质量分数为  $\frac{74.5 \times 4.0}{1.174 \times 1000} \times 100\%$

C. 20°C时, 密度小于  $1.174 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  的 KCl 溶液是不饱和溶液

D. 将此溶液蒸发部分水, 再恢复到 20°C时, 溶液密度一定大于  $1.174 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

14. 在一定温度下, 一定体积的密闭容器中有如下平衡:



已知  $\text{H}_2$  和  $\text{I}_2$  的起始浓度均为  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 达平衡时  $\text{HI}$  的浓度为  $0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。若  $\text{H}_2$  和  $\text{I}_2$  的

起始浓度均变为  $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则平衡时  $\text{H}_2$  的浓度 ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 是

A. 0.16      B. 0.08      C. 0.04      D. 0.02

15. 下列说法正确的是

- A. 外界对气体做功, 气体的内能一定增大
- B. 气体从外界吸收热量, 气体的内能一定增大
- C. 气体的温度越低, 气体分子无规则运动的平均动能越大
- D. 气体的温度越高, 气体分子无规则运动的平均动能越大

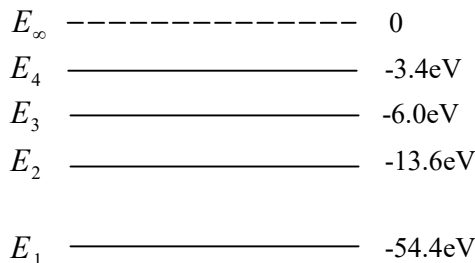
16. 声波属于机械波。下列有关声波的描述中正确的是

- A. 同一列声波在各种介质中的波长是相同的
- B. 声波的频率越高, 它在空气中传播的速度越快
- C. 声波可以绕过障碍物传播, 即它可以发生衍射
- D. 人能辨别不同乐器同时发生的声音, 证明声波不会发生干涉

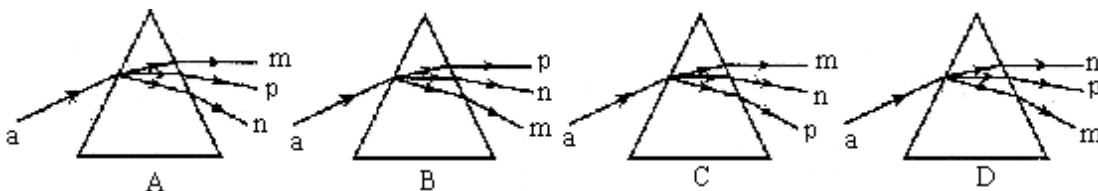
17. 氦原子被电离一个核外电子, 形成类氢结构的氦离子。已知基态的氦离子能量为  $E_1 = -54.4 \text{ eV}$ , 氦

离子能级的示意图如图所示。在具有下列能量的光子中, 不能被基态氦离子吸收而发生跃迁的是

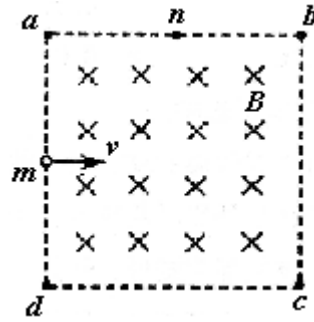
A. 40.8 eV      B. 43.2 eV      C. 51.0 eV      D. 54.4 eV



18. 已知一束可见光 a 是由 m、n、p 三种单色光组成的。检测发现三种单色光中, n、p 两种色光的频率都大于 m 色光; n 色光能使某金属发生光电效应, 而 p 色光不能使该金属发生光电效应。那么, 光束 a 通过三棱镜的情况是



19. 如图所示，正方形区域  $abcd$  中充满匀强磁场，磁场方向垂直纸面向里。一个氢核从  $ad$  边的中点  $m$  沿着既垂直于  $ad$  边又垂直于以一定速度射入磁场，正好从  $ab$  边中点  $n$  射出磁场。沿将强度变为原来的 2 倍，其他条件不变，则这个氢核射出磁场



向垂直纸面向磁场的方向，磁场的磁感应的位置是

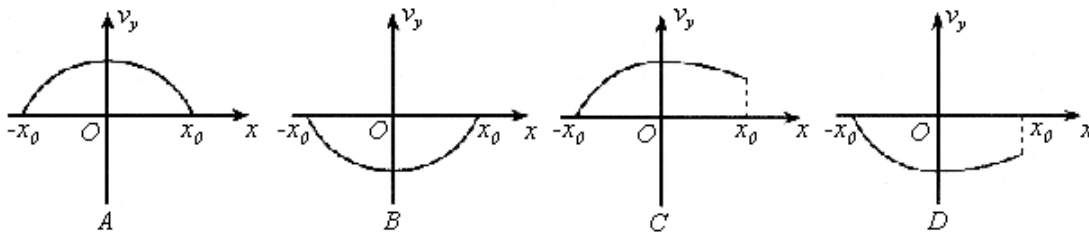
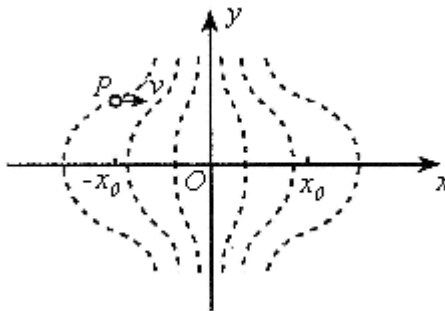
- A. 在  $b$ 、 $n$  之间某点
- B. 在  $n$ 、 $a$  之间某点
- C.  $a$  点
- D. 在  $a$ 、 $m$  之间某点

20. 1990 年 5 月，紫金山天文台将他们发现的第 2752 号小行星命名为吴健雄星，该小行星的半径为  $16\text{km}$ 。

若将此小行星和地球均看成质量分布均匀的球体，小行星密度与地球相同。已知地球半径  $R = 6400\text{km}$ ，地球表面重力加速度为  $g$ 。这个小行星表面的重力加速度为

- A.  $400g$
- B.  $\frac{1}{400}g$
- C.  $20g$
- D.  $\frac{1}{20}g$

21. 静电透镜是利用静电场使电子束会聚或发散的一种装置，其中某部分静电场的分布如下图所示。虚线表示这个静电场在  $xoy$  平面内的一簇等势线，等势线形状相对于  $ox$  轴、 $oy$  轴对称。等势线的电势沿  $x$  轴正向增加，且相邻两等势线的电势差相等。一个电子经过  $P$  点（其横坐标为  $-x_0$ ）时，速度与  $ox$  轴平行。适当控制实验条件，使该电子通过电场区域时仅在  $ox$  轴上方运动。在通过电场区域过程中，该电子沿  $y$  方向的分速度  $v_y$  随位置坐标  $x$  变化的示意图是



2004 年普通高等学  
校招生全国统一考  
试  
理科综合能力测试

(北京卷)

第 II 卷

(非选择题 共 10 题 共 174 分)

注意事项：

1. 用钢笔或圆珠笔直接答在试题卷中（除题目有特殊规定外）
2. 答卷前将密封线内的项目填写清楚。

22. (18分) 为了测定电流表 A1 的内阻, 采用如图 1 所示的电路。其中: A1 是待测电流表, 量程为  $300\mu A$ , 内阻约为  $100\Omega$ ;

A2 是标准电流表, 量程是  $200\mu A$ ;

R1 是电阻箱, 阻值范围  $0 \sim 999.9\Omega$ ;

R2 是滑动变阻器;

R3 是保护电阻;

E 是电池组, 电动势为 4V, 内阻不计;

S1 是单刀单掷开关, S2 是单刀双掷开关。

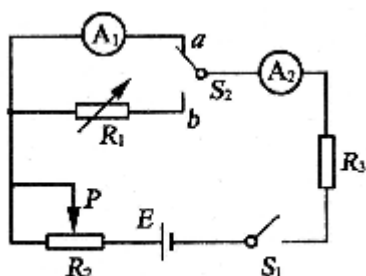


图 1

(1) 根据电路图 1, 请在图 2 中画出连线, 将器材连接成实验电路。

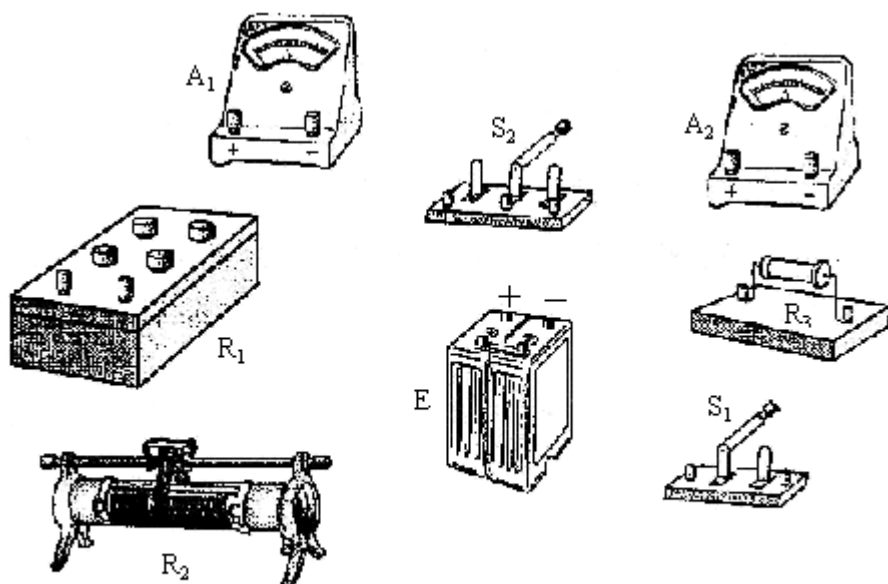


图 2

(2) 连接好电路, 将开关 S2 扳到接点 a 处, 接通开关 S1, 调整滑动变阻器 R2 使电流表 A2 的读数是  $150\mu A$ ; 然后将开关 S2 扳到接点 b 处, 保持 R2 不变, 调节电阻箱 R1, 使 A2 的读数仍为  $150\mu A$ 。若此时电阻箱各旋钮的位置如图 3 所示, 电阻箱 R1 的阻值是 \_\_\_\_\_  $\Omega$ , 则待测电流表 A1 的内阻

$R_g = \underline{\hspace{2cm}} \Omega。$

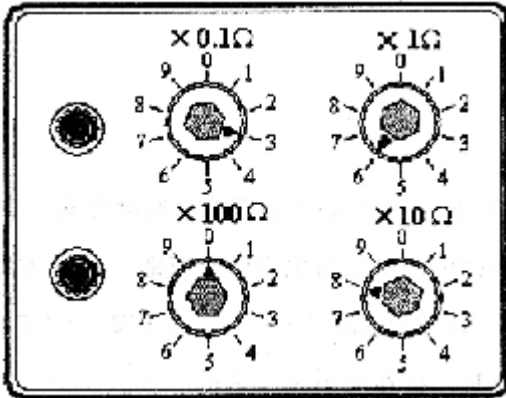


图 3

(3) 上述实验中，无论怎样调整滑动变阻器  $R_2$  的滑动端位置，都要保证两块电流表的安全。在下面提供的四个电阻中，保护电阻  $R_3$  应选用：\_\_\_\_\_（填写阻值相应的字母）。

- A.  $200k\Omega$       B.  $20k\Omega$       C.  $15k\Omega$       D.  $20\Omega$

(4) 下面提供最大阻值不同的四个滑动变阻器供选用。既要满足上述实验要求，又要调整方便，滑动变阻器\_\_\_\_\_（填写阻值相应的字母）是最佳选择。

- A.  $1k\Omega$       B.  $5k\Omega$       C.  $10k\Omega$       D.  $25k\Omega$

23. (18分) 如图 1 所示，两根足够长的直金属导轨 MN、PQ 平行放置在倾角为  $\theta$  的绝缘斜面上，两导轨间距为  $L$ 。M、P 两点间接有阻值为  $R$  的电阻。一根质量为  $m$  的均匀直金属杆  $ab$  放在两导轨上，并与导轨垂直。整套装置处于磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，磁场方向垂直斜面向下。导轨和金属杆的电阻可忽略。让  $ab$  杆沿导轨由静止开始下滑，导轨和金属杆接触良好，不计它们之间的摩擦。

- (1) 由  $b$  向  $a$  方向看到的装置如图 2 所示，请在此图中画出  $ab$  杆下滑过程中某时刻的受力示意图；
- (2) 在加速下滑过程中，当  $ab$  杆的速度大小为  $v$  时，求此时  $ab$  杆中的电流及其加速度的大小；
- (3) 求在下滑过程中， $ab$  杆可以达到的速度最大值。

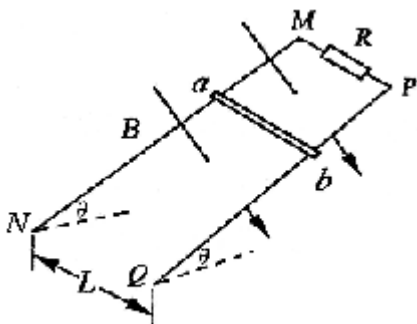


图 1

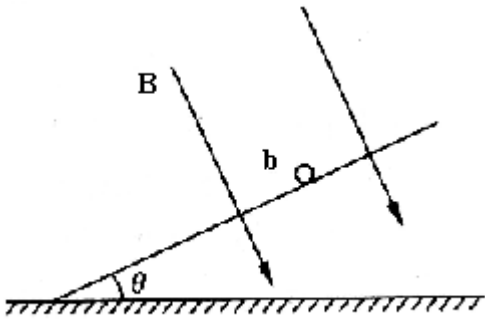
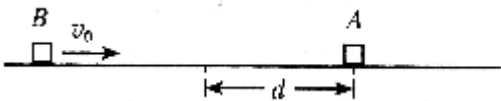


图 2

24. (20 分) 对于两物体碰撞前后速度在同一直线上, 且无机械能损失的碰撞过程, 可以简化为如下模型: A、B 两物体位于光滑水平面上, 仅限于沿同一直线运动。当它们之间的距离大于等于某一定值  $d$  时, 相互作用力为零; 当它们之间的距离小于  $d$  时, 存在大小恒为  $F$  的斥力。

设 A 物体质量  $m_1 = 1.0\text{kg}$ , 开始时静止在直线上某点; B 物体质量  $m_2 = 3.0\text{kg}$ , 以速度  $v_0$  从远处沿该直线向 A 运动, 如图所示。若  $d = 0.10\text{m}$ ,  $F = 0.60\text{N}$ ,  $v_0 = 0.20\text{m/s}$ , 求:

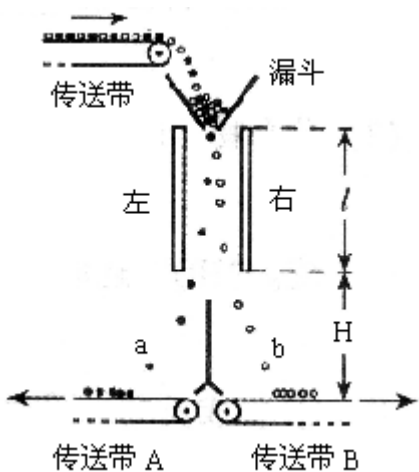
- (1) 相互作用过程中 A、B 加速度的大小;
- (2) 从开始相互作用到 A、B 间的距离最小时, 系统 (物体组) 动能的减少量;
- (3) A、B 间的最小距离。



25. (22 分) 下图是某种静电分选器的原理示意图。两个竖直放置的平行金属板带有等量异号电荷, 形成匀强电场。分选器漏斗的出口与两板上端处于同一高度, 到两板距离相等。混合在一起的 a、b 两种颗粒从漏斗出口下落时, a 种颗粒带上正电, b 种颗粒带上负电。经分选电场后, a、b 两种颗粒分别落到水平传送带 A、B 上。

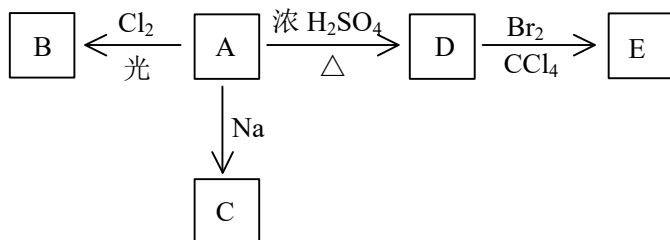
已知两板间距  $d = 0.1\text{m}$ , 板的长度  $l = 0.5\text{m}$ , 电场仅局限在平行板之间; 各颗粒所带电量大小与其质量之比均为  $1 \times 10^{-5}\text{C/kg}$ 。设颗粒进入电场时的初速度为零, 分选过程中颗粒大小及颗粒间的相互作用力不计。要求两种颗粒离开电场区域时, 不接触到极板但有最大偏转量。重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 左右两板各带何种电荷? 两极板间的电压多大?
- (2) 若两带电平行板的下端距传送带 A、B 的高度  $H = 0.3\text{m}$ , 颗粒落至传送带时的速度大小是多少?
- (3) 设颗粒每次与传送带碰撞反弹时, 沿竖直方向的速度大小为碰撞前竖直方向速度大小的一半。写出颗粒第  $n$  次碰撞反弹高度的表达式。并求出经过多少次碰撞, 颗粒反弹的高度小于  $0.01\text{m}$ 。



26. (16分)

(1) 化合物 A ( $C_4H_{10}O$ ) 是一种有机溶剂。A 可以发生以下变化：



<1> A 分子中的官能团名称是\_\_\_\_\_；

<2> A 只有一种一氯取代物 B。写出由 A 转化为 B 的化学方程式

\_\_\_\_\_；

<3> A 的同分异构体 F 也可以有框图内 A 的各种变化，且 F 的一氯取代物有三种。

F 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(2) 化合物“HQ” ( $C_6H_6O_2$ ) 可用作显影剂，“HQ” 可以与三氯化铁溶液发生显色反应。“HQ” 还能发生的反应是 (选填序号) \_\_\_\_\_。

<1> 加成反应      <2> 氧化反应      <3> 加聚反应      <4> 水解反应

“HQ” 的一硝基取代物只有一种。“HQ” 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(3) A 与“HQ” 在一定条件下相互作用形成水与一种食品抗氧化剂“TBHQ”。“TBHQ” 与氢氧化钠溶液作用得到化学式为  $C_{10}H_{12}O_2Na_2$  的化合物。

“TBHQ” 的结构简式是\_\_\_\_\_。

27. (15分) X、Y、Z 为三个不同短周期非金属元素的单质。在一定条件下有如下反应： $Y + X \rightarrow A$

(气)， $Y + Z \rightarrow B$  (气)。请针对以下两种不同情况回答：

(1) 若常温下 X、Y、Z 均为气体，且 A 和 B 化合生成固体 C 时有白烟产生，则：

<1> Y 的化学式是\_\_\_\_\_；

<2> 生成固体 C 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 若常温下 Y 为固体，X、Z 为气体，A 在空气中充分燃烧可生成 B，则：

<1>B 的化学式是\_\_\_\_\_；

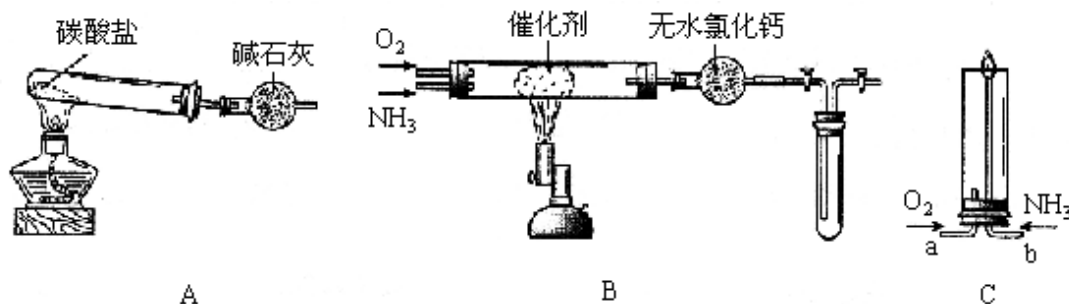
<2>向苛性钠溶液中通入过量的 A，所发生反应的离子方程式是

\_\_\_\_\_；

<3>将 Y 与 (1) 中某单质的水溶液充分反应可生成两种强酸，该反应的化学方程式是

\_\_\_\_\_。

28. (18 分) 资料显示：“氨气可在纯氧中安静燃烧……”。某校化学小组学生设计如下装置（图中铁夹等夹持装置已略去）进行氨气与氧气在不同条件下反应的实验。



(1) 用装置 A 制取纯净、干燥的氨气，大试管内碳酸盐的化学式是\_\_\_\_\_；碱石灰的作用是\_\_\_\_\_。

(2) 将产生的氨气与过量的氧气通到装置 B（催化剂为铂石棉）中，用酒精喷灯加热：

<1>氨催化氧化的化学方程式是\_\_\_\_\_；

试管内气体变为红棕色，该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

<2>停止反应后，立即关闭 B 中两个活塞。一段时间后，将试管浸入冰水中，试管内气体颜色变浅，请结合化学方程式说明原因\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

(3) 将过量的氧气与 A 产生的氨气分别从 a、b 两管进气口通入到装置 C 中，并在 b 管上端点燃氨气：

<1>两气体通入的先后顺序是\_\_\_\_\_，其理由是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

<2>氨气燃烧的化学方程式是\_\_\_\_\_。

29. (12 分) 有三种不同质量比的氧化铜与炭粉的混合物样品①、②、③。甲、乙、丙三同学各取一种样品，加强热充分反应，测定各样品中氧化铜的量。

(1) 甲取样品①强热，若所得固体为金属铜，将其置于足量的稀硝酸中微热，产生 1.12L 气体（标准状况），则样品①中氧化铜的质量为\_\_\_\_\_g。

(2) 乙取样品②ag 强热，生成的气体不能使澄清的石灰水变浑浊。再将反应后的固体与足量的稀硝酸微热，充分反应后，有 bg 固体剩余，该剩余固体的化学式为\_\_\_\_\_。样品②中氧化铜质量为\_\_\_\_\_g（以含 a、b 的代数式表示）。

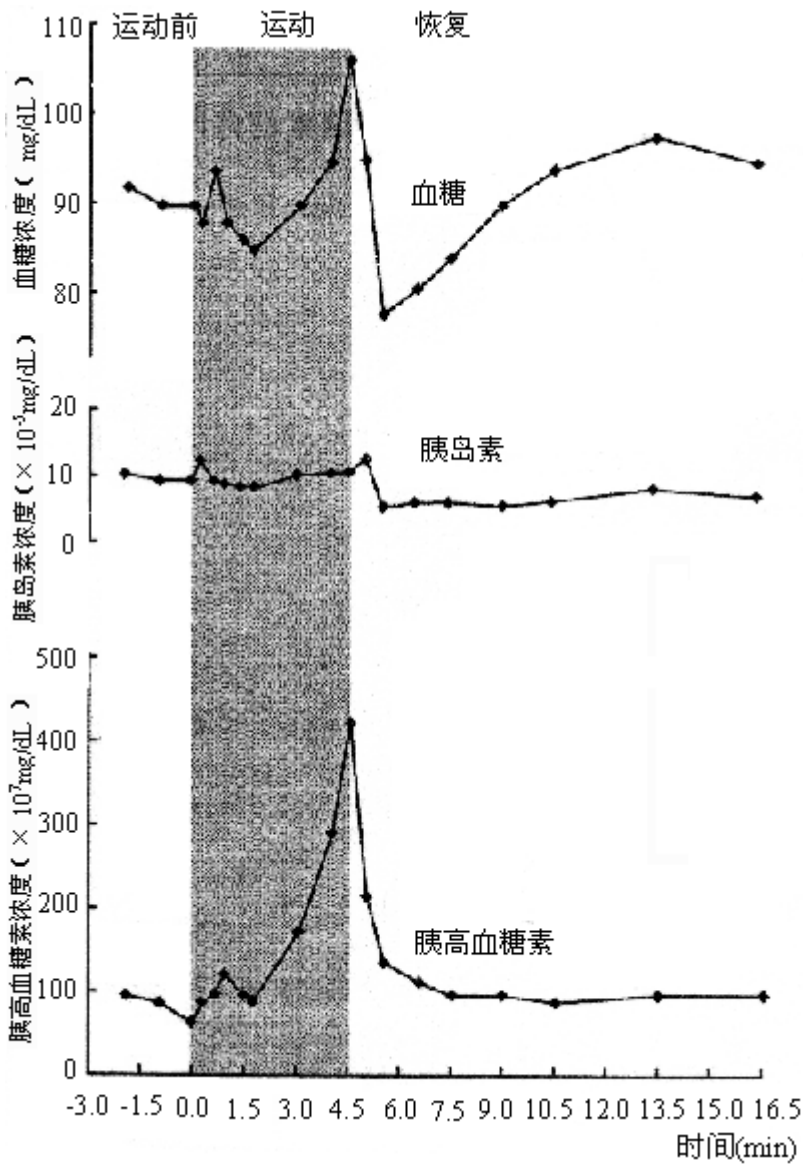
(3) 丙称量样品③强热后剩余的固体，质量比原样品减小了 cg，若该固体为金属铜，则样品③中氧化铜物质的量 (n) 的取值范围为\_\_\_\_\_。

30. (20 分) 正常情况下，狗的血糖含量维持在 90mg/dL 左右。在运动前后，狗的血糖及相关激素的变化如图所示。请分析回答：

(1) 1.8~4.5min 内，血糖的变化是\_\_\_\_\_，这种变化满足了运动时机体对\_\_\_\_\_的需求。该时间段血液中迅速增加的激素是\_\_\_\_\_，与此激素起协同作用的激素是\_\_\_\_\_。

(2) 4.5 ~ 5min 内, 引起血糖变化的激素是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。它们之间具有\_\_\_\_\_作用。

(3) 9min 后血糖逐渐恢复到运动前水平, 表明机体通过\_\_\_\_\_调节, 可以实现\_\_\_\_\_。



31. (15分) 一种以地下茎繁殖为主的多年生野菊分别生长在海拔 10m、500m 和 1000m 的同一山坡上。在相应生长发育阶段, 同一海拔的野菊株高无显著差异, 但不同海拔的野菊株高随海拔的增高而显著变矮。为检验环境和遗传因素对野菊株高的影响, 请完成以下实验设计。

(1) 实验处理: 春天, 将海拔 500m 和 1000m 处的野菊幼芽同时移栽于 10m 处。

(2) 实验对照: 生长于\_\_\_\_\_m 处的野菊。

(3) 收集数据: 第二年秋天\_\_\_\_\_。

(4) 预测支持下列假设的实验结果:

假设一 野菊株高的变化只受环境因素的影响, 实验结果是: 移栽至 10m 处的野菊株高\_\_\_\_\_。

假设二 野菊株高的变化只受遗传因素的影响, 实验结果是: 移栽至 10m 处的野菊株高\_\_\_\_\_。

假设三 野菊株高的变化受遗传和环境因素的共同影响, 实验结果是: 移栽至 10m 处的野菊株高\_\_\_\_\_。

【参考答案】

I 卷包括 21 小题，每题 6 分，共 126 分。

1. D      2. B      3. C      4. D      5. B      6. B      7. B      8.

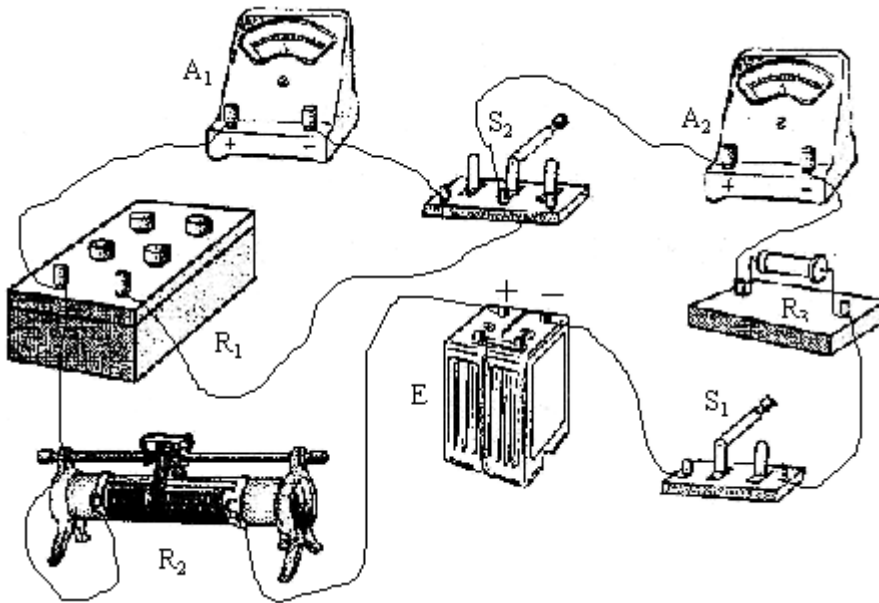
A

9. D      10. A      11. C      12. C      13. D      14. C      15. D      16. C  
17. B      18. A      19. C      20. B      21. D

II 卷包括 10 小题，共 174 分。

22. (18 分)

(1) 如下图



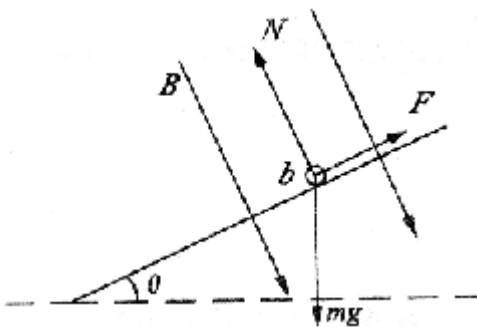
(2) 86.3      86.3

(3) B

(4) C

23. (18 分)

(1)



重力  $mg$ ，竖直向下  
支撑力  $N$ ，垂直斜面向上  
安培力  $F$ ，沿斜面向上

(2) 当  $ab$  杆速度为  $v$  时，感应电动势  $E = Blv$ ，此时电路中电流

$$I = \frac{E}{R} = \frac{Blv}{R}$$

$$F = BIL = \frac{B^2 L^2 v}{R}$$

ab 杆受到安培力

根据牛顿运动定律，有

$$ma = mg \sin \theta - F = mg \sin \theta - \frac{B^2 L^2 v}{R}$$

$$a = g \sin \theta - \frac{B^2 L^2 v}{mR}$$

$$\frac{B^2 L^2 v}{R} = mg \sin \theta$$

(3) 当时，ab 杆达到最大速度  $v_m$

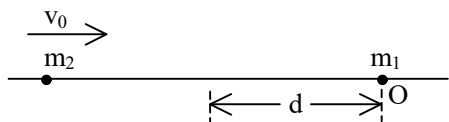
$$v_m = \frac{mgR \sin \theta}{B^2 L^2}$$

24. (20 分)

$$a_1 = \frac{F}{m_1} = 0.60 m/s^2$$

(1)

$$a_2 = \frac{F}{m_2} = 0.20 m/s^2$$



(2) 两者速度相同时，距离最近，由动量守恒

$$m_2 v_0 = (m_1 + m_2) v \quad v = \frac{m_2 v_0}{(m_1 + m_2)} = 0.15 m/s$$

$$|\Delta E_k| = \frac{1}{2} m_2 v_0^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 = 0.015 J$$

(3) 根据匀变速直线运动规律

$$v_1 = a_1 t$$

$$v_2 = v_0 - a_2 t$$

$$\text{当 } v_1 = v_2 \text{ 时}$$

解得 A、B 两者距离最近时所用时间  $t = 0.25 s$

$$s_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2$$

$$s_2 = v_0 t - \frac{1}{2} a_2 t^2$$

$$\Delta s = s_1 + d - s_2$$

将  $t = 0.25s$  代入，解得 A、B 间的最小距离

$$\Delta s_{\min} = 0.075m$$

25. (22 分)

(1) 左板带负电荷，右板带正电荷。

依题意，颗粒在平行板间的竖直方向上满足

$$l = \frac{1}{2} g t^2$$

<1>

在水平方向上满足

$$s = \frac{d}{2} = \frac{1}{2} \frac{Uq}{dm} t^2$$

<2>

<1><2>两式联立得

$$U = \frac{gmd^2}{2lq} = 1 \times 10^4 V$$

(2) 根据动能定理，颗粒落到水平传送带上满足

$$\frac{1}{2} Uq + mg(l + H) = \frac{1}{2} mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{Uq}{m} + 2g(l + H)} \approx 4m/s$$

(3) 在竖直方向颗粒作自由落体运动，它第一次落到水平传送带上沿竖直方向的速度

$$v_y = \sqrt{2g(l + H)} = 4m/s。反弹高度$$

$$h_1 = \frac{(0.5v_y)^2}{2g} = \left(\frac{1}{4}\right)^n \times 0.8m$$

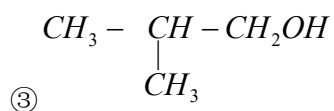
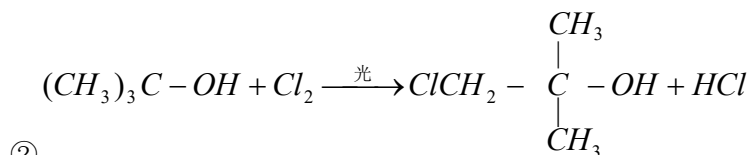
根据题设条件，颗粒第  $n$  次反弹后上升的高度

$$h_n = \left(\frac{1}{4}\right)^n \left(\frac{v_y^2}{2g}\right) = \left(\frac{1}{4}\right)^n \left(\frac{v_y^2}{2g}\right)$$

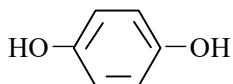
当  $n = 4$  时， $h_n < 0.01m$

26. (16 分)

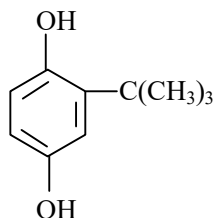
(1) ①羟基



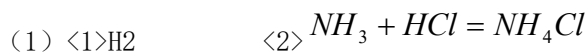
(2) ①②



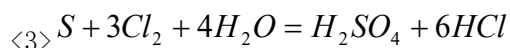
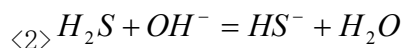
(3)



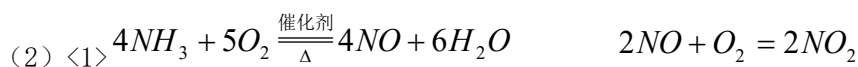
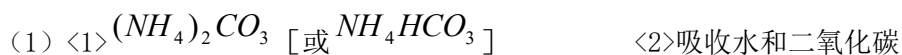
27. (15分)



(2) <1>S<sub>02</sub>

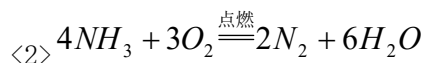


28. (18分)



<2>  $2NO_2(\text{气}) \rightleftharpoons N_2O_4(\text{气}) + \text{热量}$ , 降低温度使平衡正向移动, 部分红棕色  $NO_2$  转化为无色  $N_2O_4$ 。

(3) <1>先通入  $O_2$ , 后通入  $NH_3$ 。若先通氨气, 氨在空气中不能点燃, 逸出造成污染。



29. (12分)

(1) 6.0

(2) C                       $\frac{20(a-b)}{23}$

(3)  $\frac{c}{28} \text{ mol} \leq n \leq \frac{c}{22} \text{ mol}$

30. (20分)

- (1) 升高 能量 胰高血糖素 肾上腺素
- (2) 胰高血糖素 胰岛素 拮抗
- (3) 神经和体液 稳态

31. (15分)

- (2) 10、500、1000
- (3) 测量株高 记录数据

(4) 与 10m 处野菊的株高无显著差异, 与原海拔处 (500m 和 1000m) 野菊的株高无显著差异, 比 10m 处矮, 比原海拔处高