

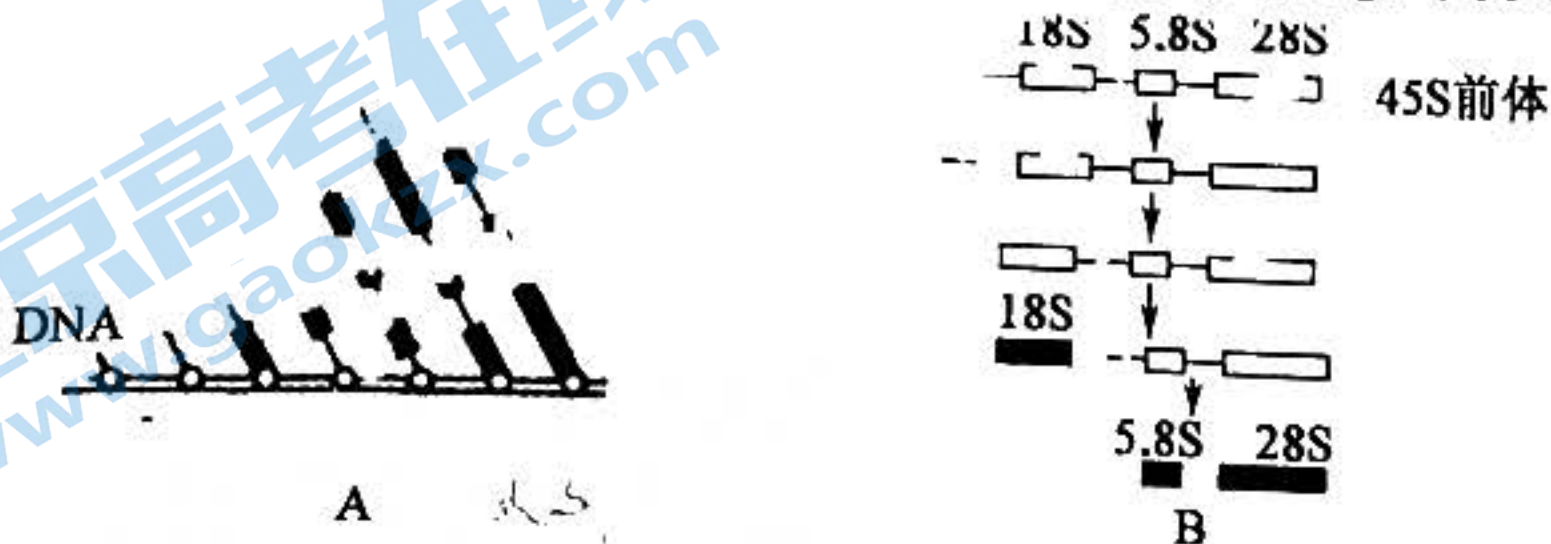
高三理科综合

考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分,考试时间 150 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本试卷主要命题范围:高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Mn 55 Fe 56 Zn 65 I 127 Re 186

一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列有关生物膜的叙述,正确的是
 - A. 细胞内所有的膜结构上都附着有核糖体
 - B. 线粒体内膜上附着有能水解丙酮酸的酶
 - C. 叶绿体内膜上附着的光合色素能够吸收光能
 - D. 细胞膜上附着的 ATP 水解酶与主动运输有关
2. 下列关于生物学实验的叙述中,正确的是
 - A. 在层析液中溶解度最大的光合色素的含量最多
 - B. 在溴麝香草酚蓝水溶液中加入酒精溶液将变黄
 - C. 肺炎双球菌转化实验证明 DNA 是主要的遗传物质
 - D. 可采用样方法调查农田中昆虫卵的密度和跳蝻密度
3. 研究发现,线粒体基质中有一个环状的双链 DNA 分子(mtDNA),能控制合成线粒体中的一些蛋白质。下列关于该 DNA 分子的叙述错误的是
 - A. mtDNA 分子在有丝分裂后期均等分配到两个子细胞中
 - B. mtDNA 分子能与蛋白质结合形成 DNA-蛋白质复合物
 - C. mtDNA 分子中不含游离的磷酸基团
 - D. mtDNA 分子中嘌呤数与嘧啶数相等
4. 如图所示为真核生物不同大小 rRNA 形成过程,该过程分 A、B 两个阶段进行,S 代表沉降系数,其大小可代表 RNA 分子的大小。研究发现在去除蛋白质的情况下,B 过程仍可发生。下列叙述正确的是



- A. A 过程表示翻译,核糖体在 DNA 上从左向右移动
- B. rRNA 在核仁中合成,大肠杆菌细胞中没有 rRNA

5. 血液中的 CO_2 能透过“血-脑脊液屏障”进入脑脊液,与水结合生成碳酸后解离出 H^+ , H^+ 刺激位于延髓的化学感受器,引起呼吸中枢兴奋,使呼吸运动加深加快。下列叙述错误的是

- A. CO_2 以自由扩散的方式从肝细胞进入组织液
 B. CO_2 属于内环境成分,可参与血浆 pH 的调节
 C. CO_2 刺激感受器引起呼吸运动加深加快的过程属于反射
 D. CO_2 引起呼吸运动加深加快的过程中有神经递质的释放

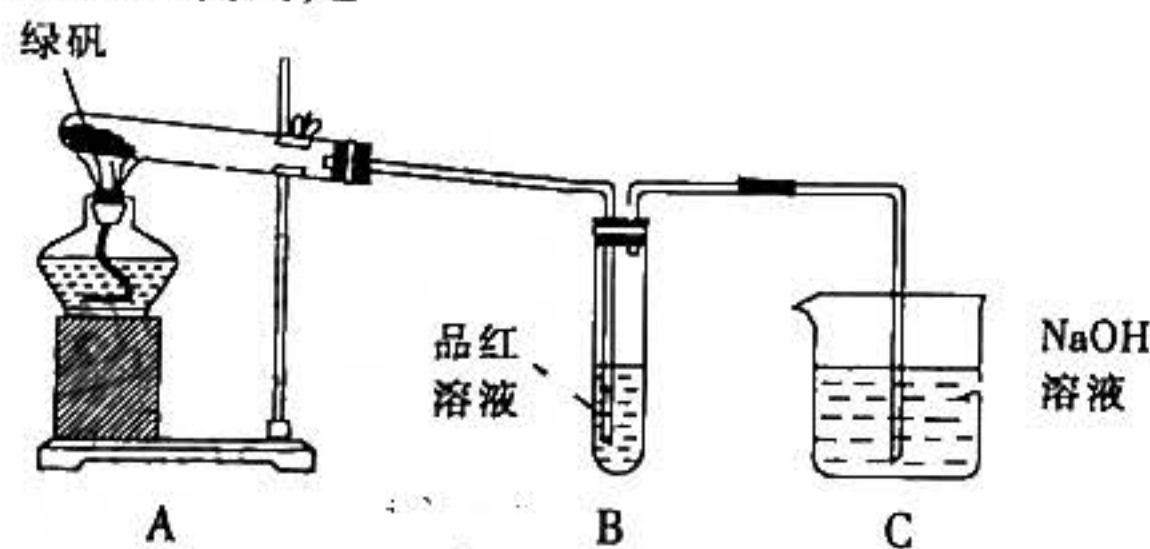
6. 下列关于生态系统组成成分及能量流动的叙述 错误的是

- A. 生态系统内捕食者和被捕食者之间的信息传递是双向的
 B. 绿色植物属于生产者,生产者都能将光能转化成化学能
 C. 大熊猫是一种杂食性动物,属于消费者,消费者不仅仅是指动物
 D. 初级消费者同化的能量可以通过次级消费者的粪便流向分解者

7. 中华文化源远流长,从古至今有很多的发明创造,下列有关说法正确的是

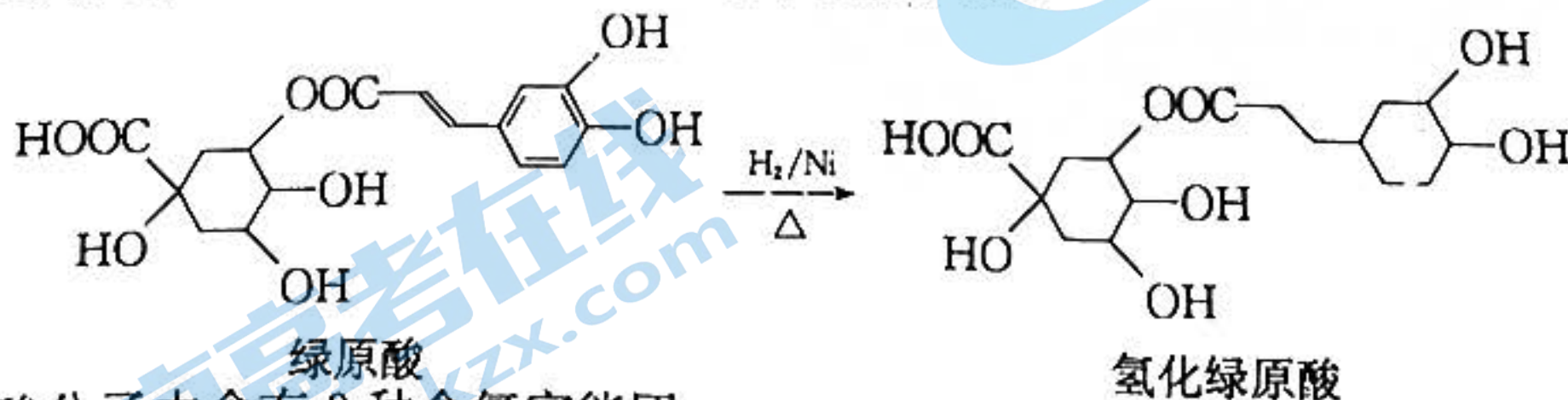
- A. 我国唐代赵蕤所题《嫫祖圣地》碑文就记载种桑养蚕之法,蚕丝水解可以生成葡萄糖
 B. 港珠澳大桥使用高性能富锌底漆防腐,依据的原理是外加电流的阴极保护法
 C. 我国发射的“北斗组网卫星”所使用的光导纤维是一种有机高分子材料
 D. 我国已能利用 3D 打印技术制造钛合金结构件,高温时可用金属钠还原钛的氯化物来制取金属钛

8. 绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)可作还原剂、着色剂、制药等,在不同温度下易分解成各种铁的氧化物和硫的氧化物。已知 SO_2 是一种无色晶体,熔点 16.8°C ,沸点 44.8°C ,氧化性及脱水性较浓硫酸强,能漂白某些有机染料,如品红等。下列说法正确的是



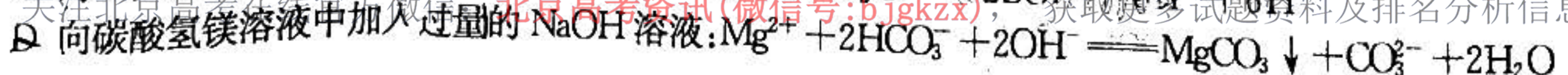
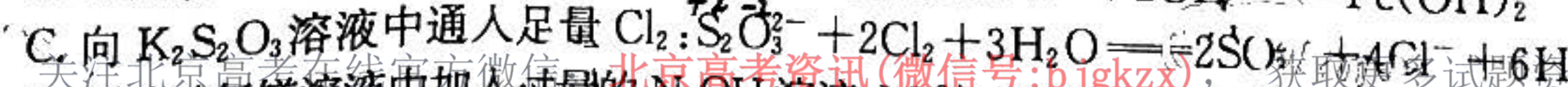
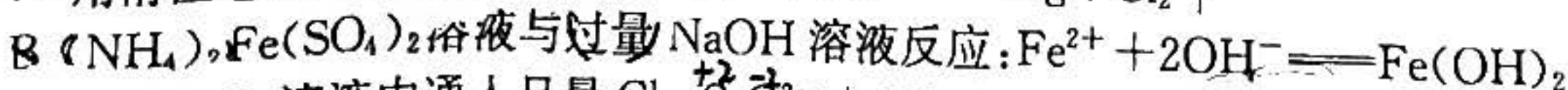
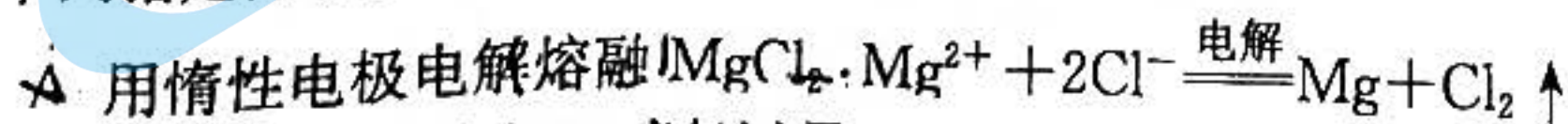
- A. 若装置 A 试管内固体粉末由绿色变棕黄色,由此得出绿矾的分解产物中一定含有 Fe_2O_3
 B. 若装置 B 中可观察到的现象是品红溶液褪色,由此得出绿矾的分解产物中一定含有 SO_2
 C. 装置 C 用于吸收多余的尾气,最终生成 Na_2SO_3 ,以防止有毒气体排放,污染环境
 D. 若装置 C 中有无色气体逸出且使带火星的木条复燃,由此得出绿矾分解产物中含 O_2

9. 莲花清瘟胶囊(颗粒)被批准可用于新冠病毒肺炎轻型、普通型引起的发热、咳嗽、乏力,其主要成分绿原酸转化为氢化绿原酸的反应如图所示。下列说法错误的是



- A. 氢化绿原酸分子中含有 3 种含氧官能团
 B. 绿原酸可与 NaHCO_3 溶液反应产生 CO_2
 C. 一定量的氢化绿原酸分别与足量 Na 、 NaOH 溶液反应,消耗 Na 与 NaOH 物质的量之比为 5 : 2
 D. 1 mol 绿原酸最多可与 4 mol H_2 发生加成反应生成氢化绿原酸

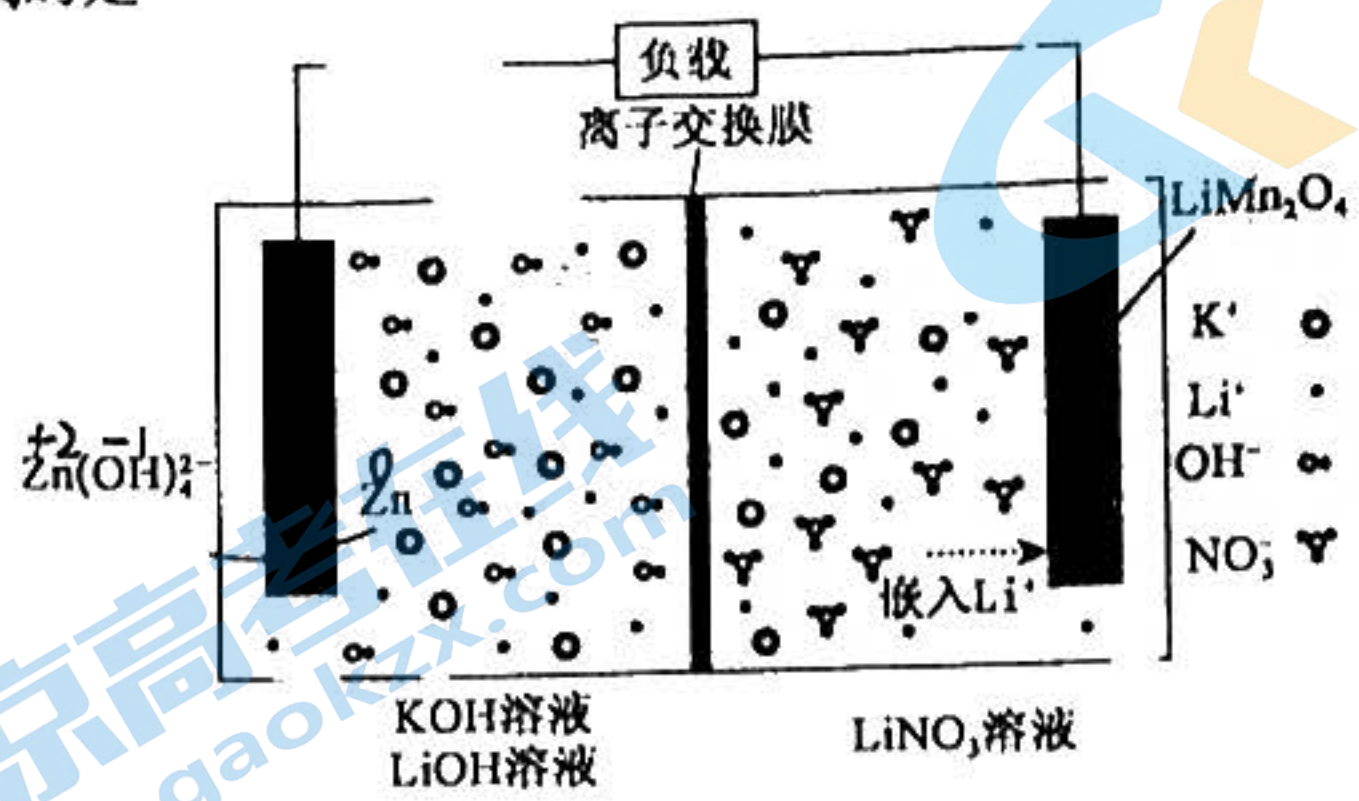
10. 下列指定离子方程式正确的是



11. X、Y、Z、W、Q 为五种原子序数逐渐递增的短周期主族元素，五种元素分别位于三个周期，只有 Z 是金属元素且与 X 同族。W、Q 相邻，常温时，测得 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Y、Q 简单氢化物的水溶液 pH 分别为 11、1。以下有关说法正确的是

- A. 简单离子半径: $Q > W > Z > Y$
- B. 简单氢化物的稳定性: $Q > W$
- C. 氧化物对应的水化物酸性: $Q > Y$
- D. 工业上可通过电解 ZQ 的水溶液来获得 Z 单质

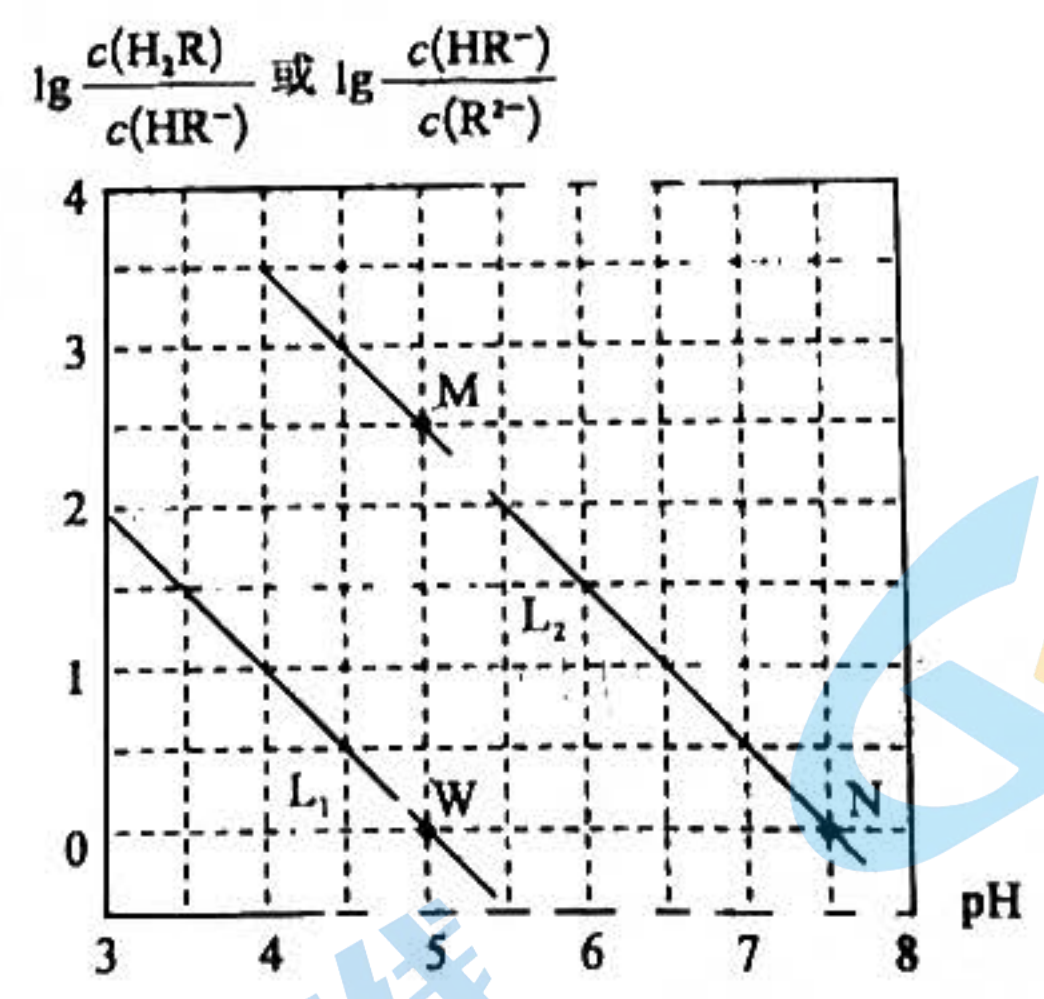
12. 一种混合水性 $\text{Zn} - \text{LiMn}_2\text{O}_4$ 可充电电池的能量密度较传统锂电池有明显提高，其放电时工作原理如图示。下列叙述错误的是



- ✓ 放电时，Zn 是电池的负极， LiMn_2O_4 为正极
- ✓ 放电时，正极反应式为 $\text{LiMn}_2\text{O}_4 + \text{Li}^+ + \text{e}^- = \text{Li}_2\text{Mn}_2\text{O}_4$
- .. 离子交换膜 a 为阳离子交换膜

D. 充电时电路中每通过 1 mol e^- ，理论上可使 LiMn_2O_4 电极增重 14 g 。
 常温下用 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定 $10 \text{ mL } 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 二元弱酸 H_2R 溶液，所得溶液的 pH

与 $\lg \frac{c(\text{H}_2\text{R})}{c(\text{HR}^-)}$ 或 $\lg \frac{c(\text{HR}^-)}{c(\text{R}^{2-})}$ 的变化关系如图所示。下列叙述正确的是

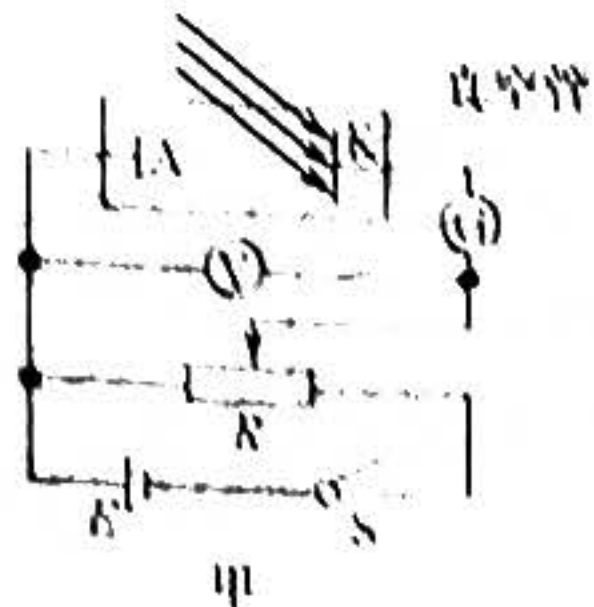


- A. 曲线 L_2 表示 pH 与 $\lg \frac{c(\text{H}_2\text{R})}{c(\text{HR}^-)}$ 的变化关系
- B. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2R 溶液的 $\text{pH} = 3.0$
- C. 溶液中水的电离程度: M 点 $<$ N 点
- D. 常温下 H_2R 的第二步电离平衡常数 K_{a2} 的数量级为 10^{-7}

二、选择题: 本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 如图甲所示，阴极 K 和阳极 A 是密封在真空玻璃管中的两个电极，阴极 K 受光照时能够发射出光电子，滑动变阻器可调节 K、A 之间的电压。分别用 a、b、c 光照射阴极 K 时，形成的光电流 I (G 表示数) 与电压 U (V 表示数) 的关系如图乙所示，则关于 a、b、c 光的频率 ν_a 、 ν_b 、 ν_c ，下列关系式正确的是

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。



北京高考在线
www.gaokzx.com

A. $v_1 > v_2 > v_3$

C. $v_1 > v_3 > v_2$

17. 如图所示, 在倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的斜面上, 固定一宽 $l = 0.5 \text{ m}$ 的光滑平行金属导轨, 在导轨上端接入电动势 $E = 6 \text{ V}$ 、内阻 $r = 1 \Omega$ 的电源和阻值为 $R = 2 \Omega$ 的定值电阻, 一质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的金属棒 ab 与两导轨垂直并接触良好, 导轨与金属棒的电阻不计, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 现保持金属棒在导轨上静止, 需在空间施加匀强磁场的磁感应强度的最小值及磁场方向分别为

A. 10 T , 水平向右

B. 10 T , 竖直向下

C. 6 T , 垂直导轨平面向下

D. 6 T , 垂直导轨平面向上



18. 在半径为 R 的 X 星球探测过程中, 某宇航员乘飞船来到该星球, 宇航员在该星球表面让一个小球从离地 $\frac{1}{k}R$ ($\frac{1}{k}R$ 远小于 R) 高度由静止释放做自由落体运动, 小球落到该星球表面时的速度与该星球的第一宇宙速度之比为

A. $\frac{k}{2}$

B. $\frac{2}{k}$

C. $\frac{2}{k}$

D. $\frac{k}{2}$

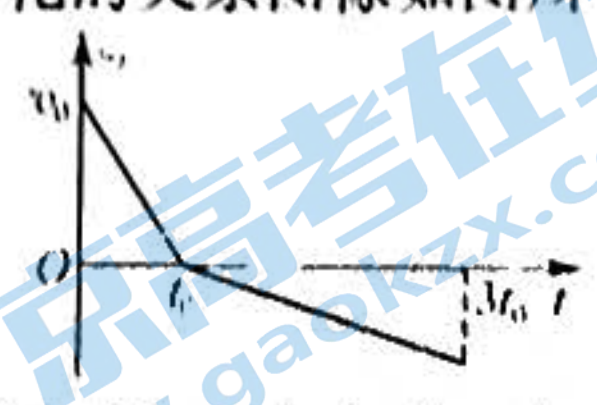
海洋馆中一潜水员把一质量为 m 的小球以初速度 v_0 从手中竖直抛出, 从抛出开始计时, $3t_0$ 时刻小球返回手中, 小球始终在水中且在水中所受阻力大小不变, 小球的速度随时间变化的关系图像如图所示, 重力加速度大小为 g , 则小球在水中竖直下落过程中的加速度大小为

A. $\frac{1}{5}g$

B. $\frac{2}{5}g$

C. $\frac{3}{5}g$

D. $\frac{4}{5}g$



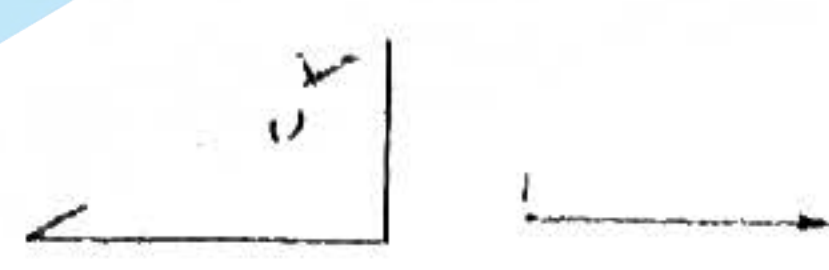
19. 如图甲所示, 足够长的斜面体固定在水平面上, A、B 两个物块叠放在一起放在斜面上 O 点由静止释放, 物块在向下运动过程中, 物块 B 与斜面间的动摩擦因数 μ 与物块运动的距离 x 关系如图乙所示, 运动过程中, 物块 A、B 始终保持相对静止, 则 A、B 一起向下运动到速度为零的过程中, 关于 B 对 A 的摩擦力, 下列说法正确的是

A. 一直增大

B. 先减小后增大

C. 先沿斜面向下后沿斜面向上

D. 先沿斜面向上后沿斜面向下



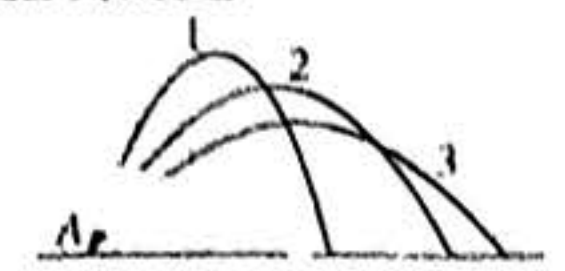
20. 如图所示, 将质量相同的 a、b、c 三个小球从水平地面上的 A 点用相同的速率、以不同的方向斜向上抛出, 三个小球在空中的运动轨迹分别为 1、2、3, 三个小球在空中运动过程中的动量变化量分别为 Δp_1 、 Δp_2 、 Δp_3 , 落地时重力的瞬时功率分别为 P_1 、 P_2 、 P_3 , 不计空气阻力, 则下列说法正确的是

A. 三个球动量变化量相同

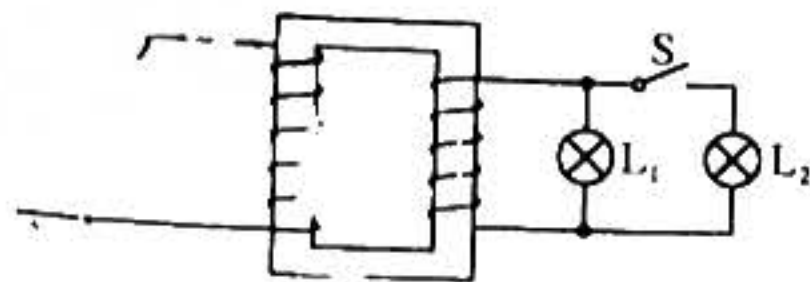
B. 三个球落地时重力的瞬时功率相等

C. Δp_1 最大, Δp_3 最小

D. P_1 最大, P_3 最小



20. 如图所示, 在磁感应强度大小为 $B = 2 \text{ T}$ 的匀强磁场中, 有一匝数为 $N = 25$ 的矩形金属线框, 绕垂直磁场的轴 OO' 以角速度 $\omega = 5\sqrt{2} \text{ rad/s}$ 匀速转动, 线框电阻为 $R = 100 \Omega$, 面积为 $S = 0.2 \text{ m}^2$, 线框通过滑环与一理想变压器的原线圈相连, 副线圈接有两只额定电压均为 4 V 的灯泡 L_1 和 L_2 , 开关 S 断开时, 灯泡 L_1 正常发光, 理想电流表示数为 0.02 A , 忽略温度对小灯泡阻值的影响, 则下列说法正确的是

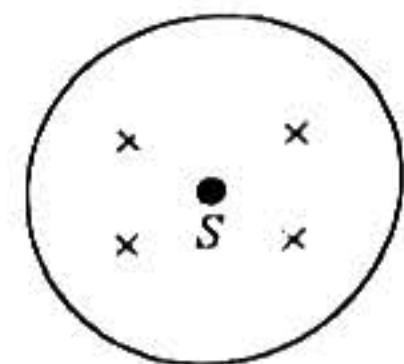


- A. 原、副线圈的匝数比为 12 : 1
 B. 灯泡 L_1 的额定功率为 0.96 W
 C. 若开关 S 闭合, 灯泡 L_1 将变暗

D. 若从图示位置开始计时, 线框中感应电动势的瞬时值表达式为 $e = 50\sqrt{2} \sin 5\sqrt{2}t$ (V)

21. 如图所示, 在水平面内存在半径为 R 的圆, 在圆内存在垂直于水平面竖直向下的匀强磁场, 匀强磁场的磁感应强度大小为 B . 位于圆心处的粒子源 S 沿水平面向各个方向发射速率相同、电荷量为 q 、质量为 m 的带正电荷的粒子. 不计粒子所受的重力及相互作用力, 下列说法正确的是

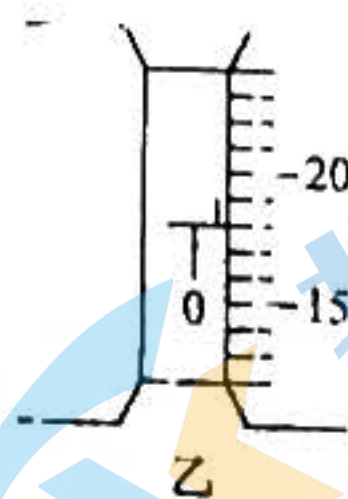
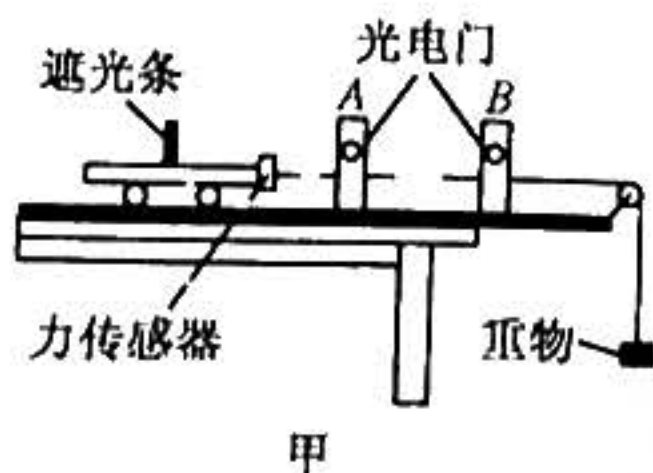
- A. 若粒子的发射速度大小为 $\frac{\sqrt{2}qBR}{2m}$, 则粒子在磁场中运动的半径为 $\frac{\sqrt{2}}{2}R$
 B. 若粒子的发射速度大小为 $\frac{\sqrt{2}qBR}{2m}$, 则粒子在磁场中运动的时间为 $\frac{\pi m}{qB}$
 C. 若粒子的发射速度大小为 $\frac{\sqrt{3}qBR}{3m}$, 则粒子在磁场中运动的半径为 $\sqrt{3}R$
 D. 若粒子的发射速度大小为 $\frac{\sqrt{3}qBR}{3m}$, 则粒子在磁场中运动的时间为 $\frac{2\pi m}{3qB}$



三、非选择题: 共 174 分。第 22~32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题, 共 129 分。

22. (5 分) 如图甲所示, 利用此装置验证动能定理. 小车的前端固定有力传感器, 能测出小车所受的拉力, 遮光条固定在小车上, 小车放在安装有定滑轮和两个光电门 A、B 的光滑轨道上, 用不可伸长的细线将小车与质量为 m 的重物相连, 轨道放在水平桌面上, 细线与轨道平行, 滑轮质量、摩擦均不计。



实验主要步骤如下:

(1) 用螺旋测微器测量遮光条的宽度, 如图乙所示, 则遮光条的宽度 $d =$ _____ mm.

(2) ① 测量小车、传感器及遮光条的总质量 M , 测量两光电门间的距离 L .

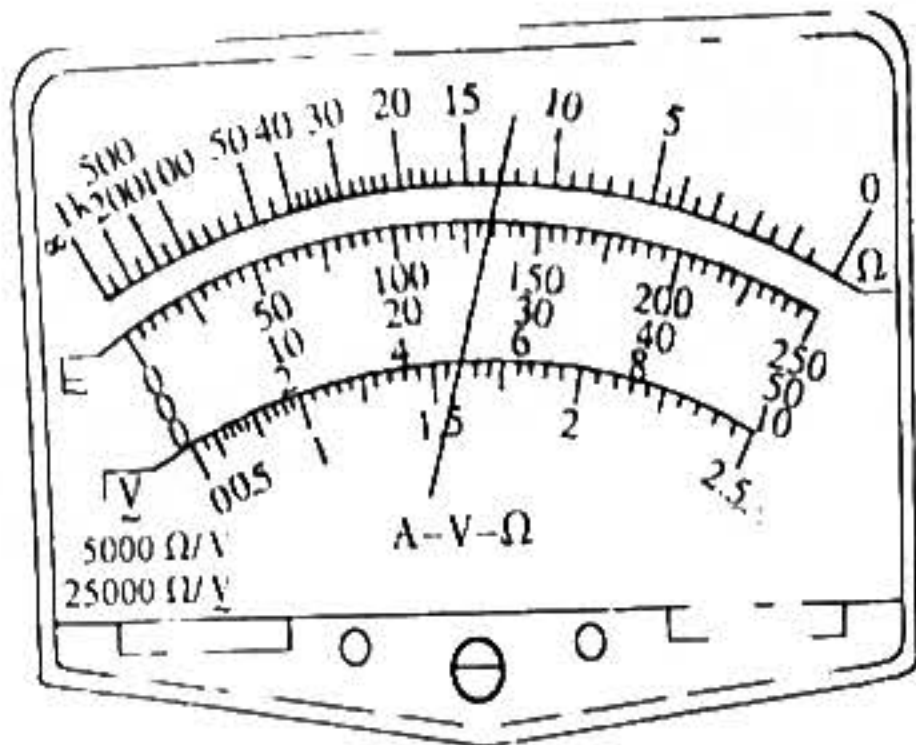
② 由静止释放小车, 小车在细线拉动下运动, 记录传感器的示数为 F , 记录遮光条通过光电门 A、B 时的挡光时间分别为 t_A 和 t_B .

(3) 小车通过光电门 B 时的速度大小为 $v_B =$ _____ (用字母 d 、 t_B 表示)

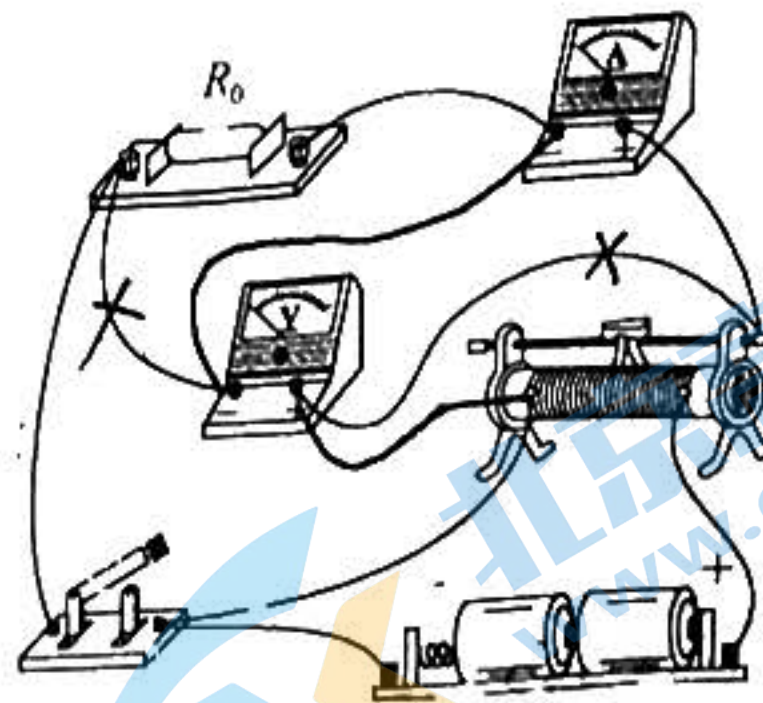
(4) 利用该装置验证动能定理的表达式为 _____ (用字母 F 、 L 、 M 、 d 、 t_A 、 t_B 表示)

23. (10 分) 某实验小组要测量一个量程为 $0 \sim 0.6$ A 的电流表的内阻.

(1) 小组成员用多用电表的欧姆挡粗测电流表的内阻. 选择开关拨到欧姆表倍率“ $\times 1$ ”挡, 欧姆调零后, 将黑表笔接触电流表的 _____ (填“正”或“负”) 接线柱, 红表笔接触另一个接线柱, 欧姆表刻度盘指针指示如图甲所示, 则测得电流表内阻为 _____ Ω .



甲



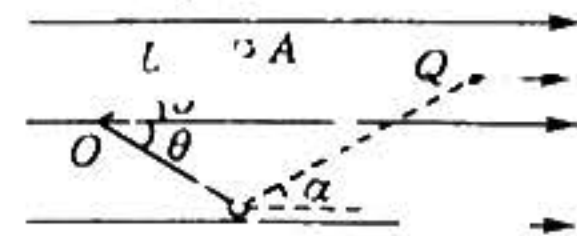
乙

(2) 为了精确测量电流表内阻,可多测量几组数据.小组成员设计了电路并连接成了如图乙所示实物路,该电路连接存在的一个问题,请在连接有问题的导线上打“X”,并用笔画线将电路连接正确.

(3) 闭合电键前,应将滑动变阻器的滑片移到最_____端(填“左”或“右”),闭合电键后,移动滑动变阻器,当电压表示数为 U 时,电流表示数为 I ,定值电阻的阻值为 R_0 .为了减小实验误差,实验测得多组电压表和电流表的值 U 、 I ,作 $U-I$ 图像,求得图像的斜率为 k ,则电流表的内阻为 $R_A =$ _____ (用 k 、 R_0 表示)

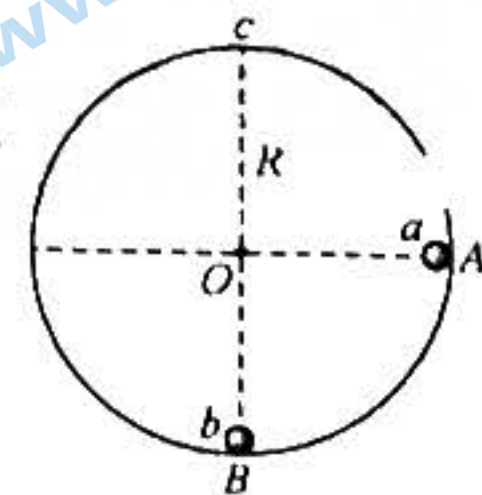
24. (12分) 如图所示,空间存在水平向右的匀强电场,一个质量为 m 、电荷量为 q 的带正电小球用长为 L 的绝缘细线连接,细线的另一端固定在 O 点,将小球拉至 A 点,此时细线与水平方向的夹角 $\theta = 30^\circ$,给小球沿垂直于 OA 方向斜向右下方的初速度 $v_0 = \sqrt{2gL}$,小球第二次经过 P 点时细线断开,此后小球运动到 Q 点时,速度水平向右.已知 O 、 P 连线与水平方向的夹角也为 $\theta = 30^\circ$, P 、 Q 连线与水平方向的夹角为 $\alpha = 37^\circ$,不计空气阻力,重力加速度大小为 g , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,求:

- (1) 细线断开时小球的速度大小;
- (2) 匀强电场的电场强度大小.

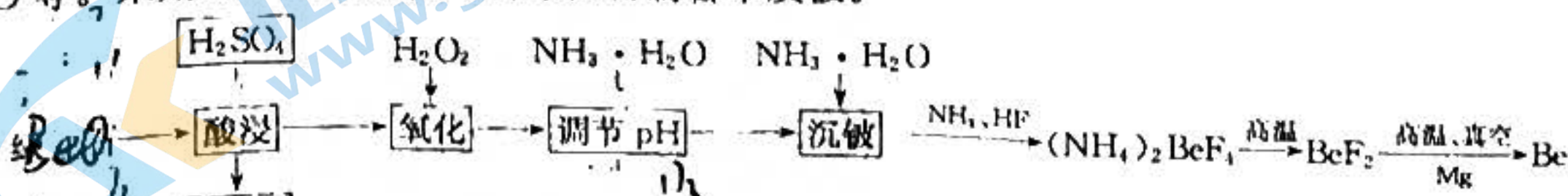


25. (20分) 如图所示,半径为 R 的光滑圆轨道固定在竖直面内,小球 b 静止在轨道最低点 B 处,质量为 m 的小球 a 在轨道上与圆心 O 等高的 A 点由静止释放,小球 a 、 b 在最低点发生弹性碰撞.小球 a 、 b 均可视为质点,不计空气阻力,重力加速度大小为 g ,求:

- (1) 小球 a 从 A 点运动到 B 点,合外力对小球 a 的冲量大小;
- (2) 要使 a 、 b 第一次碰撞后,小球 b 能到达圆弧轨道的最高点 c ,则小球 b 的质量应满足的条件;
- (3) 若两球恰好在 B 点发生第二次碰撞,则第二次碰撞后小球 b 的速度大小.



26. (14分) 金属铍是一种有着“超级金属”之称的新型材料.绿柱石主要成分有 BeO 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 和 FeO 等.采用以下工艺流程可由绿柱石制备单质铍.



已知: i. 铍和铝的化学性质相似. ii. $(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ 易溶于水,且在水中的溶解度随温度升高显著增大. iii. $\text{Be}(\text{OH})_2$ 在 $\text{pH} > 10$ 时会溶解.

(1) 滤渣 1 的主要成分是_____

(填化学式);“氧化”时的离子方程式是_____

(2) 滤渣 2 的主要成分是_____

(填化学式)。

常温下,“沉铍”时加入氨水调节 pH 至 8.0,列式计算说明此时溶液中的 Be^{2+} 是否沉淀完全:_____ (填离子符号)。

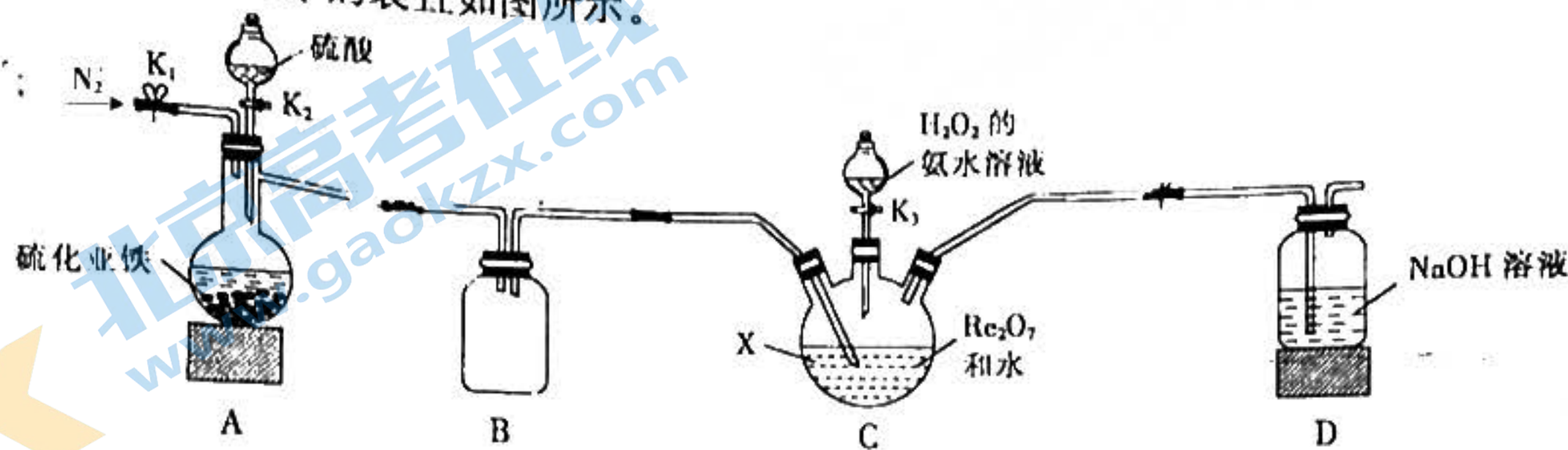
{已知:常温下当溶液中的离子浓度小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,可认为该离子沉淀完全, $K_{sp}[\text{Be}(\text{OH})_2] = 1.6 \times 10^{-22}$ 。}

(4) 若在“沉铍”时加入过量的 NaOH 溶液,则铍的存在形式是_____

(5) 从溶液中得到 $(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ 晶体需经过_____、过滤、洗涤、干燥等操作。

(6) $(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ 在高温下会发生分解,分解过程中产生的 NH_4F 烟气会发生反应: $2\text{NH}_4\text{F} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{HF}_2 + \text{NH}_3$,可用 NH_4HF_2 代替 HF 用于雕刻玻璃,反应过程中有 NH_4F 生成,请写出此反应的化学方程式:_____

7. (14 分) 铼(Re) 是具有重要军事战略意义的金属。 NH_4ReO_4 是制备高纯度 Re 的原料,实验室用 O_2 制备 NH_4ReO_4 的装置如图所示。



已知: Re_2O_7 易溶于水,溶于水后生成 HReO_4 ; HReO_4 与 H_2S 反应生成 Re_2S_7 。

回答下列问题:

(1) 仪器 X 的名称是_____ ,装置 A 中发生反应的离子方程式为_____

(2) 装置 B 的作用是_____

(3) 检查完装置的气密性,装入药品,先关闭 K_1 、 K_3 ,打开 K_2 、 K_4 ,仪器 X 内生成 Re_2S_7 。关闭 K_2 ,打开 K_1 通入 N_2 一段时间,然后打开 K_3 ,滴入足量 H_2O_2 的氨水溶液,生成 NH_4ReO_4 。

① 通入 N_2 的目的是_____

② 请写出生成 Re_2S_7 反应的化学方程式:_____

(4) 装置 D 的作用是_____

测定样品的纯度:取 2.8 g NH_4ReO_4 样品,在加热条件下使其分解,产生的氨气用硼酸(H_3BO_3)吸收。吸收液用浓度为 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸滴定,消耗盐酸 20 mL。则 NH_4ReO_4 的纯

度为_____ (计算结果保留三位有效数字,已知: $2\text{NH}_4\text{ReO}_4 \xrightarrow{\text{一定温度}} 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Re}_2\text{O}_7$; $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{BO}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3$; $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_3\text{BO}_3$)。

8. (15 分) H_2S 是合成荧光粉、光导体等的重要原料, H_2S 的开发与利用是科学界研究的热点。回答下列问题:

(1) 已知: $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则空气氧化脱除 H_2S 反应 $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 工业上可通过羰基硫(COS)与水蒸气在一定条件下反应制备 H_2S ,反应的原理为 $\text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -160 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

① $T^\circ\text{C}$ 时,采用适当的催化剂在密闭容器中将等物质的量的 $\text{COS}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 混合发生反应,已知该条件下该反应的平衡常数 $K > 1$,则平衡时体系中 $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 的物质的量分数可能为_____

(填字母)。

A. 0.52

B. 0.40

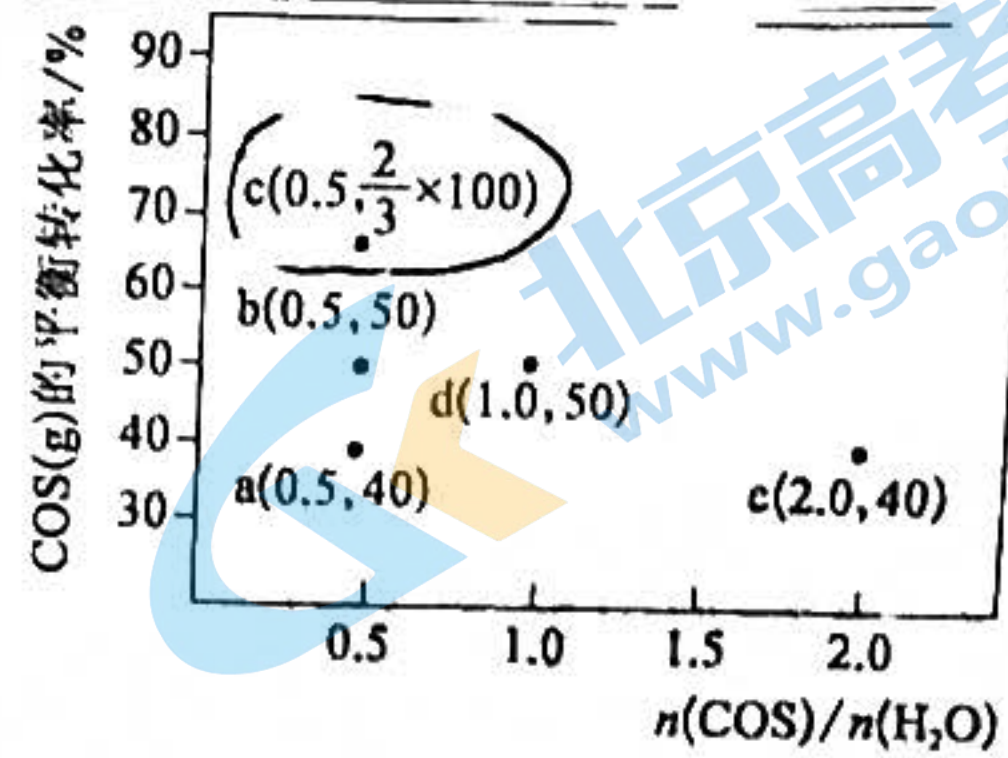
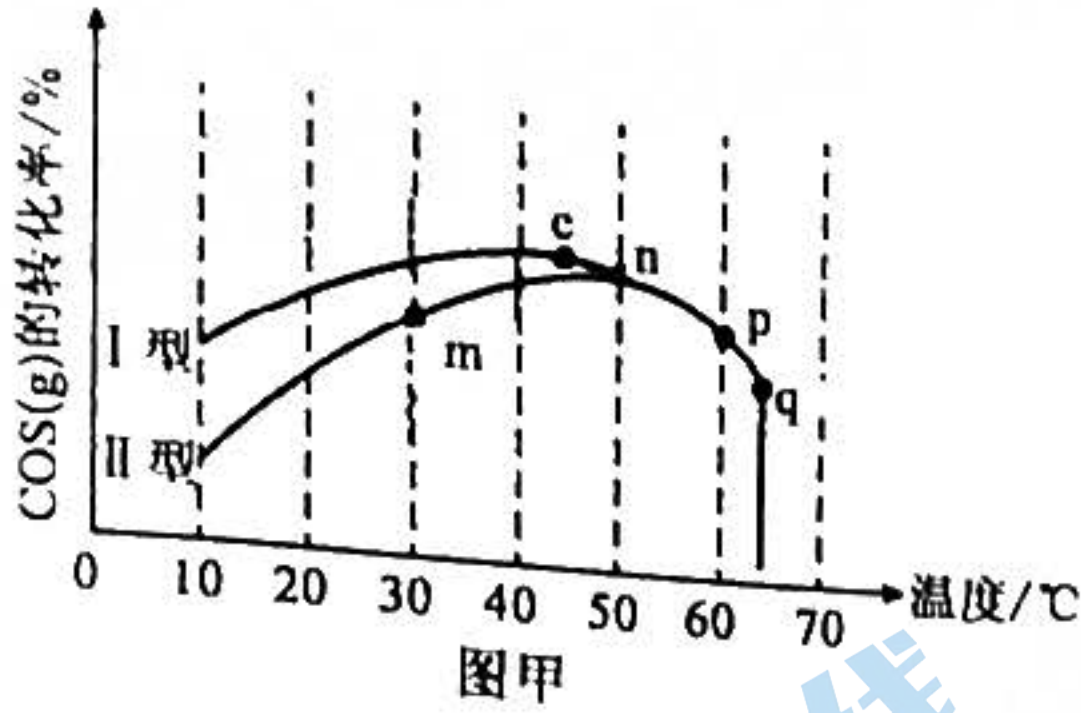
C. 0.30

D. 0.20

② 图甲表示在两个相同的密闭容器中,反应物起始浓度相同,在相同质量不同型号的催化剂催化

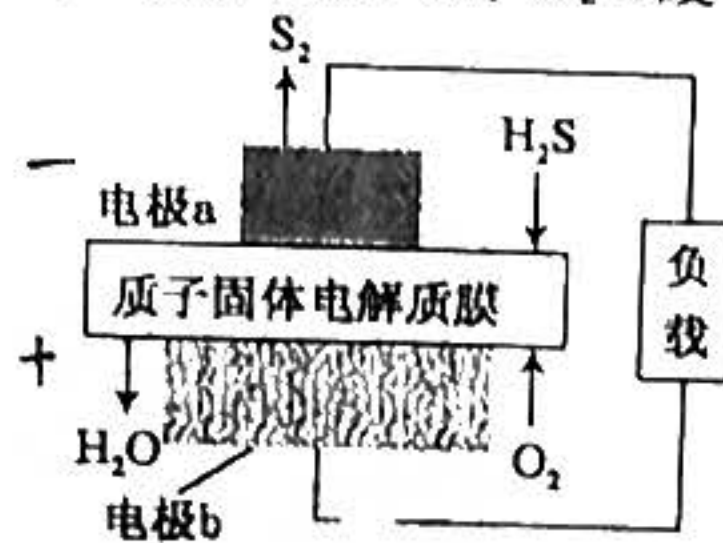
【高三开学考·理综 第 7 页(共 12 页)】

下,反应相同时间段时 $\text{COS}(\text{g})$ 的转化率与温度的关系,则 $\text{COS}(\text{g})$ 的平衡转化率 $\alpha(m)$ $\alpha(c)$ (填“>”“<”或“=”); q 点时, $\text{COS}(\text{g})$ 转化率出现突变的原因可能是_____。



一定条件下进行该反应,测得 $\text{COS}(\text{g})$ 的平衡转化率与起始投料比 $[\frac{n(\text{COS})}{n(\text{H}_2\text{O})}]$ 的关系如图乙所示,图中各点对应的反应温度可能相同,也可能不相同。图中 c 点时反应的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$,图中与 c 点的反应温度相同的点有 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填字母)。若图中 a、e 两点对应的反应温度分别为 T_a 和 T_e ,则 $T_a \underline{\hspace{2cm}} T_e$ (填“>”“<”或“=”)。

如图示,质子固体电解质膜 H_2S 燃料电池可对 H_2S 废气进行资源化利用。



电极 a 的电极反应式为_____。

(10 分)为探究尿素(一种常用氮肥)施用量对植物光合作用的影响,科研人员将一批同品种的玉米植株随机分为 5 组,分别用不同量的尿素处理,一段时间后检测相关生理指标,结果如下表。

生理指标	尿素施用量($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)				
	0	4	8	12	16
气孔导度($\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	85	127	169	196	140
叶绿素含量($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	9.8	10.9	11.8	12.6	12.4
光合速率($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	6.5	8.7	10.8	11.4	9.3

注:气孔导度反映气孔的开放程度。

回答下列问题:

- 植物吸收尿素中的氮元素后,可以用于合成光合作用光反应产物中的_____。该物质可用于暗反应中_____ (填代谢过程)。
- 该实验的自变量是_____;一定范围内,施加尿素能_____叶绿素的合成。
- 尿素施用量为 $16 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 时,玉米植株光合速率明显下降,结合表中数据分析,最可能的原因是_____。
- 若欲在本实验结果的基础上进一步探究玉米植株尿素的最佳施用量,其大致实验思路是_____。

10. (10 分)新冠肺炎和流行性感冒都是由病毒引起的,流行性感冒患者常有腰背发酸、呕吐和腹泻等症状。回答下列问题:

- 溶菌酶属于组成人体免疫系统的_____。体液中的溶菌酶属于人体的第_____道防线。
- 既能识别新冠病毒,又能识别流感病毒的免疫细胞是_____。

(5) 腹泻和呕吐会使人体水分流失,导致细胞外液渗透压_____,机体分泌的_____增多,促进肾小管和集合管对水分的重吸收,尿量减少。

(6) 幼儿接种某种流感疫苗后,一段时间内同种流感病毒侵染机体时,不易患病,其主要原因是_____。

(9分) 当前农村经济发生了巨大变化,已不再是每家每户以种地为生。绝大多数农村人选择外出打工,少数留守的与壮年劳动力有的开垦荒山变果林,有的改造洼地成鱼塘,有的在山中放养土鸡和野猪等。回答下列问题:

(1) 从鱼塘中心到岸边,分布的生物有所差异,同种生物种群密度也有所不同,这体现了群落的_____结构。

(2) 光属于_____信息,果园中某种果树必须要接受每天8小时以上的光照才能正常开花,说明信息传递具有_____的功能。

(3) 荒山改造为果林后,生物多样性降低,生态系统的_____稳定性增加。

(4) 浮游植物→浮游动物→鲢鱼→乌鳢是某鱼塘中的一条食物链。输入鲢鱼的能量,一部分流入乌鳢,一部分储存在鲢鱼体内(未利用),其余能量的去向是_____和被分解者利用,鲢鱼流入分解者的能量包括_____两部分。

32. (10分) 某昆虫具有X、Y染色体,其性别决定和性染色体组成有关,如下表,其中XXY个体在减数分裂产生配子时,三条同源染色体可任意两条联会后分别移向细胞两极,剩余一条染色体随机移向细胞一极。

染色体组成	XY	XYY	XX	XXY	XXX	YY
性别	雄性		雌性			不发育

该昆虫的平行翅脉对网状翅脉为显性,由位于常染色体上的基因A、a控制;红眼对白眼为显性,由位于X染色体上的基因B、b控制,眼色基因位于如图所示的C区域中。该区域缺失的X染色体记为X⁻,其中XX⁻为可育雌性个体,X⁻Y因缺少相应基因而死亡。用该昆虫的平行翅脉红眼雄性个体(AaX^BY)与网状翅脉白眼雌性个体(aaX^bX^b)杂交得到F₁,发现网状翅脉个体中有一只例外白眼雌性(记为S)。现将S与正常红眼雄性个体杂交产生F₂,只考虑眼色的性状。

眼色基因 → C区段

X染色体结构

(1) 根据F₂性状表现判断产生S的原因。

① 若子代_____ ,则是由于亲代配子基因突变所致;

② 若子代_____ ,则是由X染色体C区段缺失所致;

③ 若子代_____ ,则是由性染色体数目变异所致。

(2) 如果结论③成立,则S的基因型是_____ ,其产生的配子类型及比例为_____。

F₂中的个体有_____种基因型。

(二) 选考题:共45分。请考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

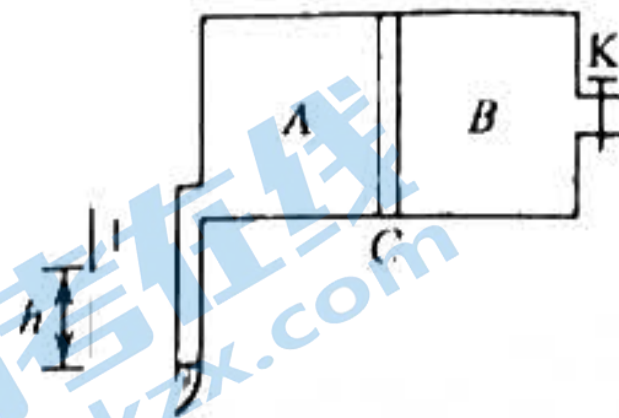
33. [物理——选修3-3](15分)

(1) (5分) 如图所示是我国宇航员王亚平在“天宫一号”太空授课中的一幕,她从液体注射器中挤出一大滴水,外膜最终呈完美球状,水滴呈球状是液体_____作用的结果,此时外膜水分子间的距离_____ (填“大于”或“小于”)内部水分子间的距离。



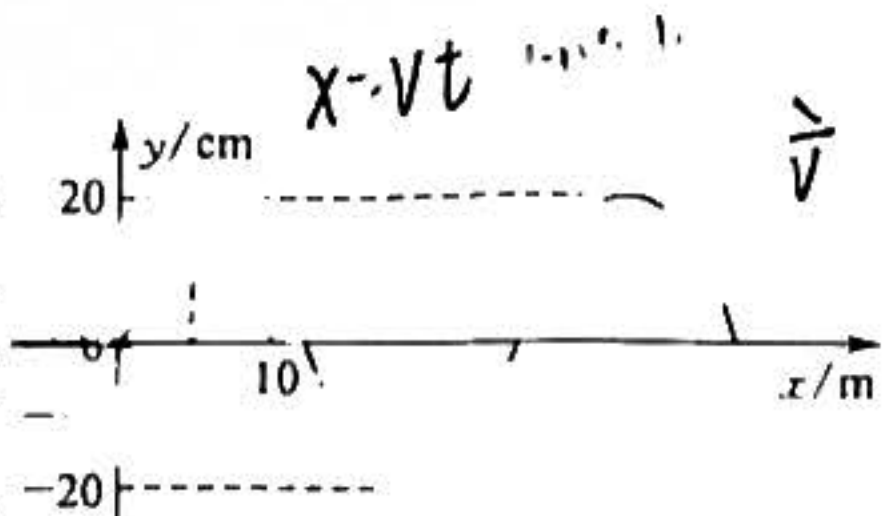
(2) (10分) 如图所示,厚度不计的活塞C将圆柱形导热汽缸分为A、B两室,A、B中各封有一定质量的理想气体,A室左侧连通一竖直放置的U形玻璃细管(管内气体的体积可忽略);当关闭B室右侧的阀门K且缸内气体温度为T₁=400 K时,A、B两室容积恰好相等,U形管左右水银面高度差为h=38 cm。已知外界大气压p₀=76 cmHg,不计一切摩擦,求:

- (1) 打开阀门 K, 使 B 室缓慢漏气, 保持缸内气体温度恒为 T_1 , 当活塞 C 不再移动时, A 室和 B 室的体积之比;
- (2) 保持阀门 K 打开, 再对 A 室气体缓慢加热, 当温度达到 $T_2 = 600 \text{ K}$ 时, U 形管左、右水银面的高度差.



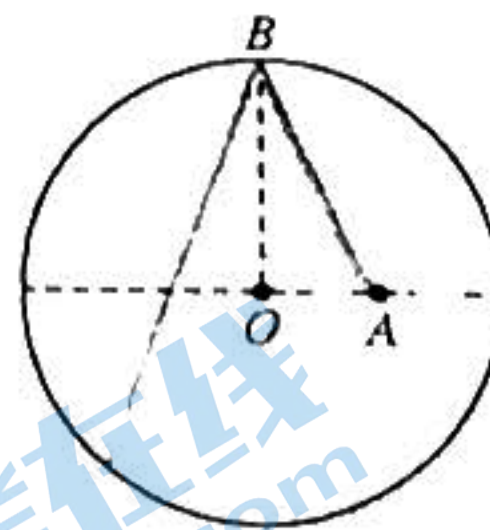
4. [物理 选修 3-4] (15 分)

- (1) (5 分) 一列简谐横波沿 x 轴负方向传播, $t=0$ 时刻的波形如图所示, 介质中平衡位置在坐标原点的质点 S 在 $t=0$ 时刻的位移 = 10 cm . 已知 $0 \sim 10 \text{ s}$ 时间内, 质点 S 通过的路程为 4 m , 则这列波的周期为 $T = 10 \text{ s}$, 波速为 $v = 1.4 \text{ m/s}$.



- (2) (10 分) 如图所示为放置在真空中的某种材料做成的透明球体, O 为球心, 半径为 R . 距离球心 O 为 $0.5R$ 的 A 点有一点光源, 能向各个方向发出某种单色光, OB 为半径, 且 OB 和 OA 垂直. 从 A 点发出射向 B 点的光线 a 恰好在 B 点发生全反射. 已知光在真空中的光速为 c , 求:

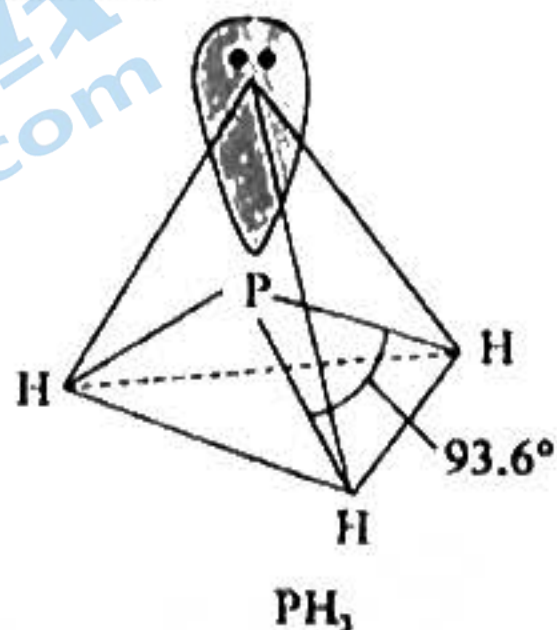
- ① 透明球体的折射率 n ; $\sqrt{5}$
- ② 光线 a 从发出到 B 点的时间 t . $\frac{5R}{2c}$



35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

氮、磷、锰等元素的化合物在现代农业、科技、国防建设中有着许多独特的用途.

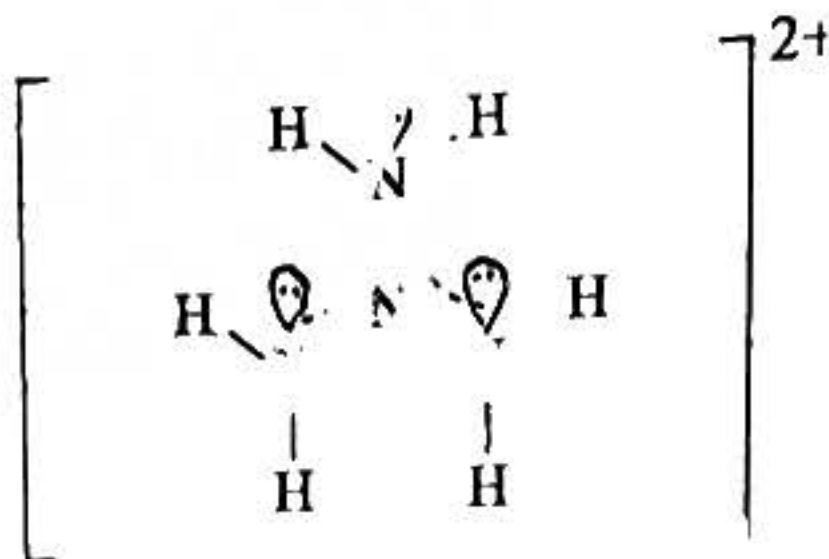
- (1) 磷原子在成键时, 能将一个 $3s$ 电子激发进入 $3d$ 能级而参加成键, 写出该激发态磷原子的核外电子排布式 $[Ar] 3s^1 3p^3 3d^1$.
- (2) PH_3 的空间结构和相应的键角如图所示.



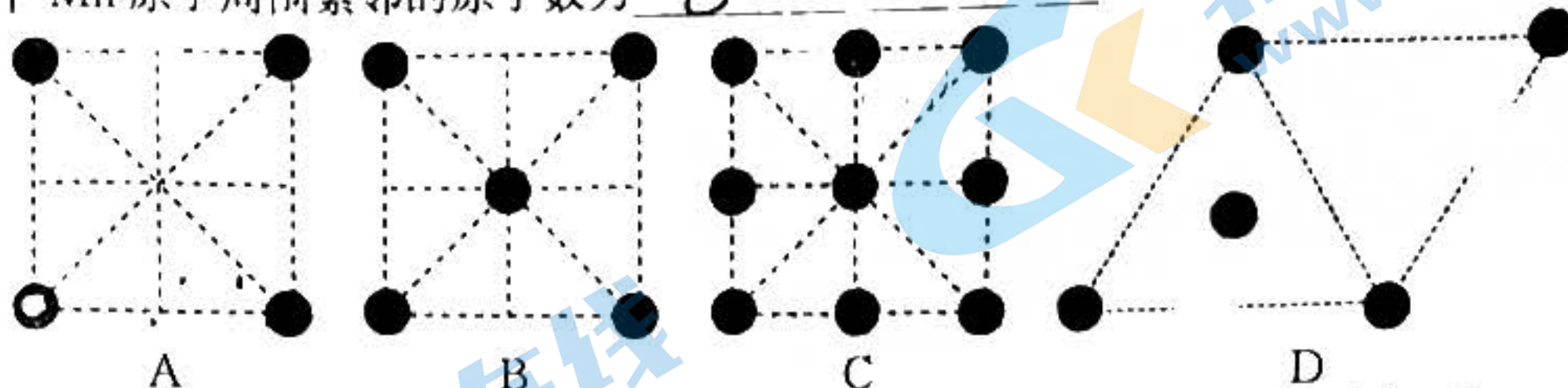
PH_3 中 P 的杂化类型是 sp^3 , NH_3 的沸点比 PH_3 的沸点高, 原因是 NH_3 分子间存在氢键.

- (3) $\text{N}_4\text{H}_6^{2+}$ 的一种结构如图所示, 氢原子只有一种化学环境, 氮原子有两种化学环境, 其中的大 π 键表示为 π_{12}^6 (已知大 π 键可用 π_{mn}^n 表示, 其中 m, n 分别代表参与形成大 π 键的原子个数和电子数, 如苯中的大 π 键可表示为 π_6^6).

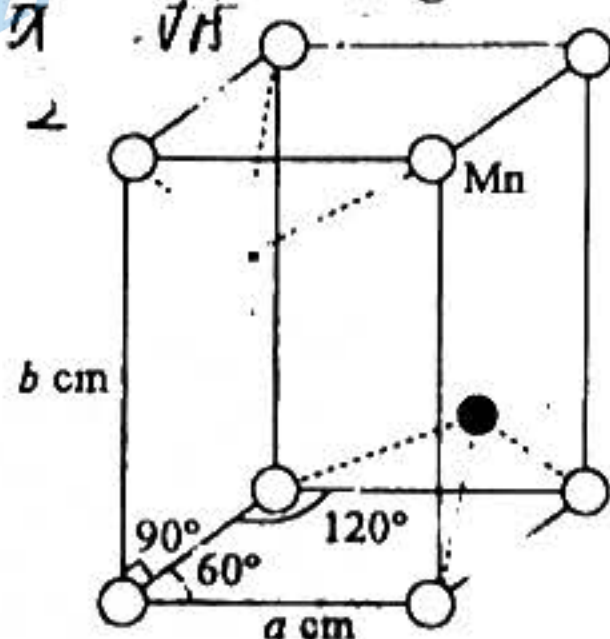
关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯 (微信号: bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息.



(4) 已知金属锰有多种晶型, a 型锰(体心立方)晶胞俯视图符合下列 _____ (填字母), 每个 Mn 原子周围紧邻的原子数为 _____。

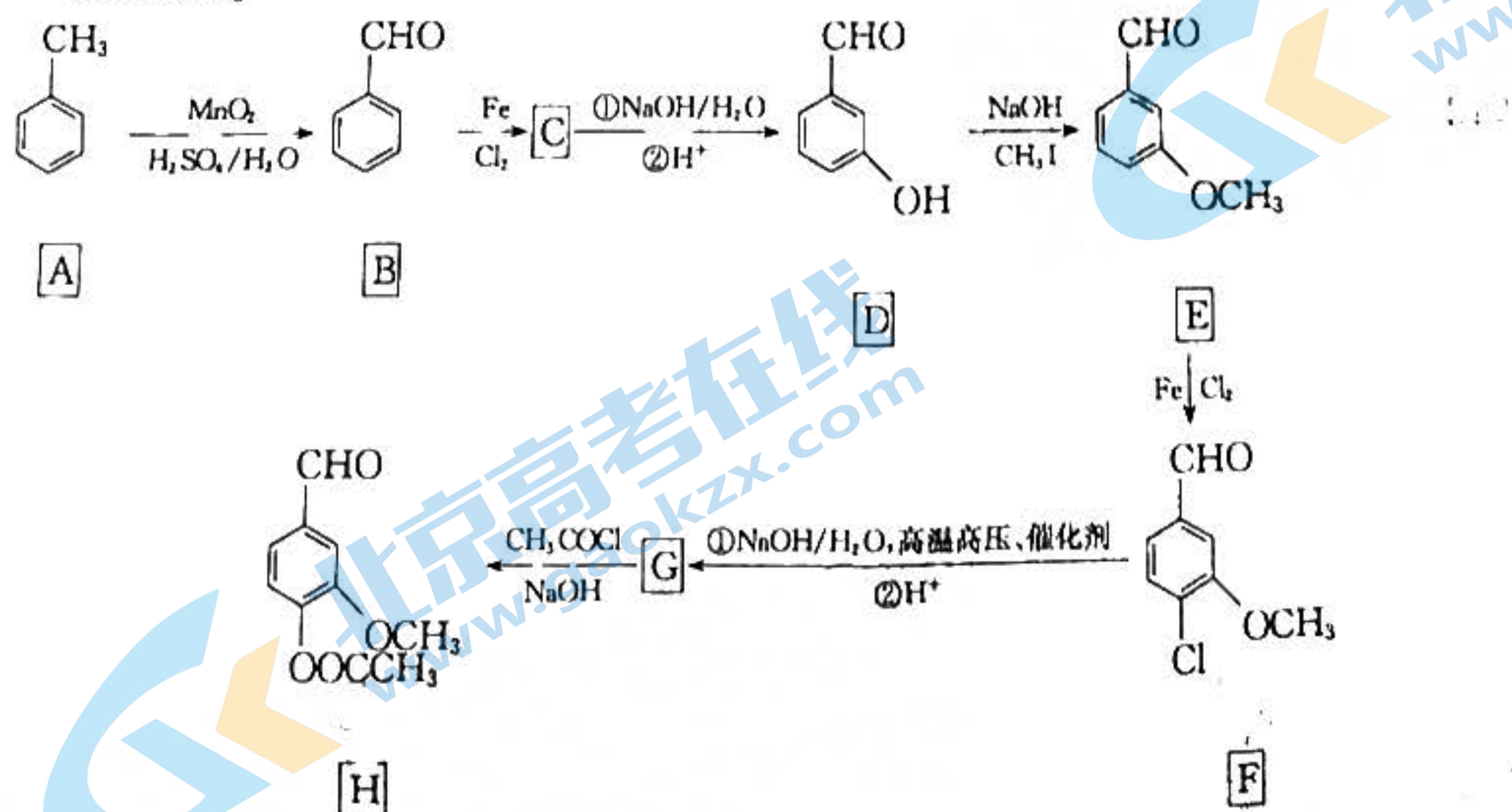
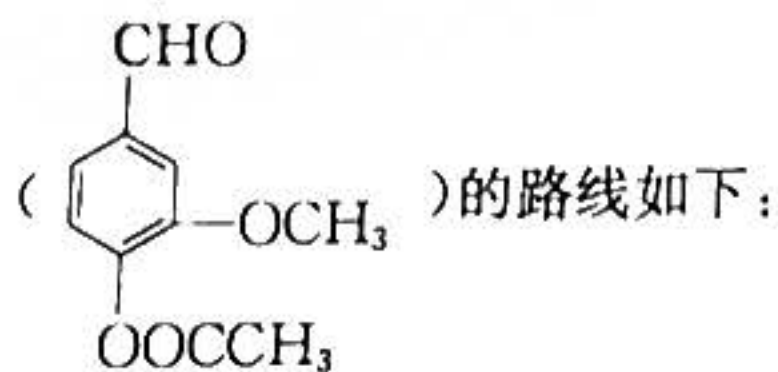


(5) 锰与碘形成的某种化合物晶胞结构及参数如图所示, 该化合物的化学式是 MnI_2 , 其晶体密度的计算表达式为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (阿伏加德罗常数的值用 N_A 表示)。



36. [化学-选修5:有机化学基础](15分)

乙酸香兰酯是用于调配奶油、冰淇淋的食用香精。用一种苯的同系物 A 为原料, 合成乙酸香兰酯



回答下列问题:

(1) C 的结构简式为 _____, E 中的含氧官能团是 _____。

(2) D → E 的反应类型是 _____。

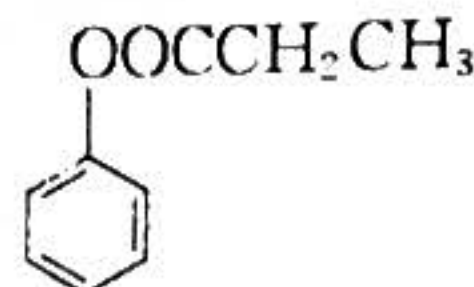
(3) 下列对图中有关化合物的叙述中正确的是 _____ (填字母)。

- A. 乙酸香兰酯的分子式为 $C_{11}H_{12}O_4$
 B. 化合物 F 中所有原子可能在同一平面上
 C. $FeCl_3$ 溶液可用于区别化合物 H 和化合物 G
 D. 1 mol 化合物 H 与足量的 $NaOH$ 溶液反应最多消耗 2 mol $NaOH$

(4) 化合物 F 可发生银镜反应, 请写出该反应的化学方程式: _____。
 (5) G 的同分异构体有多种, 同时满足以下条件的同分异构体有 _____ 种(不考虑立体异构)。

- ① 含有苯环, 且苯环上只有两个取代基;
 ② 能发生水解, 且遇到 $FeCl_3$ 溶液会显紫色。

其中核磁共振氢谱共有四组峰, 峰面积比为 1:2:2:3 的一种化合物的结构简式是 _____。



(6) 请参照上述合成路线, 以苯和 CH_3CH_2COCl 为原料, 设计制备 _____ 的合成路线

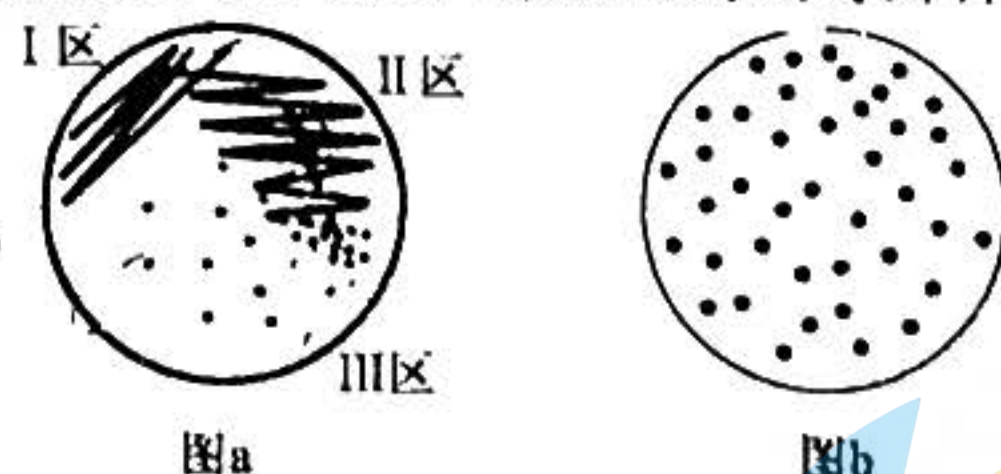
(无机试剂任选)。

37. [生物 选修 1: 生物技术实践] (15 分)

研究人员欲从玉米田的土壤中分离出高效降解纤维素的细菌, 以便更加高效的处理厨余垃圾中的果皮、菜叶等。回答下列问题:

(1) 纤维素酶是一种复合酶, 至少包括三种组分, 即 C_1 酶、 C_x 酶和 _____。筛选纤维素分解菌时需要用到染色剂是 _____。

(2) 图 a、图 b 为甲、乙两组同学采用不同的接种方法接种后, 培养获得的结果, 甲组同学采用的接种方法是 _____, 接种过程中接种工具需要灭菌 _____ 次。乙组同学采用的接种方法为稀释涂布平板法。他们将 1 mL 样品稀释 1000 倍后, 在 3 个平板上分别接入 0.1 mL 稀释液, 经适当培养后, 3 个平板上的菌落数分别是 39、38 和 37, 据此可得出每升样品中的活菌数为 _____。



(3) 在将样品稀释涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基之前, 经常先进行选择培养, 目的是 _____。

(4) 获得分解纤维素能力强的菌种后, 可采用包埋法对菌种进行固定化, 与未固定的菌种相比, 使用固定化的菌种处理厨余垃圾的好处是 _____ (答出两点)。

38. [生物 - 选修 3: 现代生物科技专题] (15 分)

下图是某研究机构通过胚胎工程培育试管和牛的过程。回答下列有关问题:



- (1) 对供体母牛注射 _____ 激素可以获得更多的卵细胞, 该操作称为 _____。
 (2) 图示过程采用 _____ 技术获得了受精卵, 受精卵需要发育到 _____ 阶段才能进行胚胎移植, 胚胎移植之前, 需要给受体母牛进行 _____ 处理。若要获得遗传性状完全相同的多只和牛, 可对早期胚胎进行 _____ 后, 再进行移植。
 (3) 通过克隆技术, 也能获得和牛。与试管牛相比, 培育克隆和牛特有的技术手段是 _____。

高三理科综合参考答案、提示及评分细则

1. D 高尔基体、溶酶体等生物膜上没有核糖体附着, A 错误; 与丙酮酸水解有关的酶在线粒体基质中, 不在线粒体内膜上, B 错误; 光合色素位于叶绿体类囊体膜上, 不在叶绿体内膜上, C 错误; 主动运输需要消耗能量, 细胞膜上的 ATP 水解酶可以水解 ATP 为主动运输供能, D 正确。
2. D 光合色素中含量最多的是叶绿素 a, 但其在层析液中的溶解度不是最大的, 胡萝卜素在层析液中的溶解度最大, A 错误; 溴麝香草酚蓝水溶液是鉴定二氧化碳的, 鉴定酒精用的是重铬酸钾溶液, B 错误; 格里菲思的肺炎双球菌体内转化实验证明了 S 型菌中存在某种促进 R 型菌转化的转化因子, 并未证明 DNA 是主要的遗传物质, 艾弗里的肺炎双球菌体外转化实验证明了 DNA 是遗传物质, 也没有证明 DNA 是主要的遗传物质, C 错误; 昆虫卵和跳蝻活动力弱、活动范围小, 应采用样方法调查其密度, D 正确。
3. A 有丝分裂过程中细胞质的分裂是均等的, 但 mtDNA 分子的分配不一定是均等的, A 错误; mtDNA 分子能控制合成线粒体中的一些蛋白质, 转录时能和 RNA 聚合酶结合形成 DNA-蛋白质复合物, B 正确; mtDNA 是环状 DNA 分子, 不含游离的磷酸基团, C 正确; mtDNA 分子是一个环状的双链 DNA 分子, 依据碱基互补配对原则, mtDNA 分子中嘌呤数与嘧啶数相等, D 正确。
4. C 据图可知, A 过程为转录, 转录过程没有核糖体参与, A 错误; rRNA 在真核细胞的核仁中合成, 原核细胞中也有 rRNA, B 错误; B 过程是转录后加工, 在去除蛋白质的情况下仍可发生, 因此参与该过程的酶可能不是蛋白质, C 正确; rRNA 参与核糖体的形成, 不能携带氨基酸, D 错误。
5. C CO_2 是细胞呼吸的产物, 以自由扩散的方式从组织细胞进入组织液, 需通过细胞外液运输至肺部排出, 属于细胞外液的成分, 在细胞外液中可形成 H_2CO_3 等, 参与血浆 pH 的调节, A 正确、B 正确; 依题意可知, 刺激延髓中化学感受器的是 H^+ , CO_2 不能直接刺激感受器, C 错误; CO_2 引起呼吸运动加深加快的过程中有兴奋在不同神经元之间的传递, 因此有神经递质释放, D 正确。
6. B 生态系统内信息的传递往往是双向的, 如捕食者和被捕食者之间的信息传递, A 正确; 生产者包括光能自养型和化能自养型, 化能自养型生物不能将光能转化成化学能, B 错误; 大熊猫为杂食性动物, 属于消费者, 植食性动物和肉食性动物、营寄生生活的微生物等均属于消费者, C 正确; 消费者粪便中的能量属于上一营养级同化的能量, D 正确。
7. D 蚕丝主要成分是蛋白质, 水解可以生成氨基酸, A 错误; 钢结构防腐蚀体系中, 富锌底漆的作用至关重要, 它要对钢材具有良好的附着力, 并能起到优异的防锈作用, 依据的原理是牺牲阳极的阴极保护法, B 错误; 二氧化硅具有良好的导光性, 可用于制造光导纤维, 属于无机非金属材料, C 错误; 钠与某些熔融的盐发生置换反应, 生成相应的单质, 所以高温时可用金属钠还原钛的氯化物来制取金属钛, D 正确。
8. D 若装置 A 试管内固体粉末由绿色变棕黄色, 只能说明生成了棕黄色的 Fe^{3+} , 不能得出一定含有 Fe_2O_3 , A 错误; 若装置 B 中观察到的现象是品红褪色, 由此得出绿矾的分解产物中可能含有 SO_2 (可逆化合漂白), 也可能含有 SO_3 (氧化漂白), B 错误; 装置 C 用于吸收易溶的 SO_2 或 SO_3 尾气, 最终还会有 Na_2SO_4 生成, C 错误。
9. C 由题给结构简式可知, 氢化绿原酸分子中含有羟基、羧基、酯基 3 种含氧官能团, A 正确; 绿原酸分子中含有羧基, 可与 NaHCO_3 溶液反应产生 CO_2 , B 正确; 氢化绿原酸分子中含 1 个 $-\text{COOH}$, 5 个 $-\text{OH}$, 可与 Na 反应, 1 mol 氢化绿原酸消耗 6 mol Na, 分子中含 $-\text{COO}-$, $-\text{COOH}$ 可与 NaOH 反应, 1 mol 氢化绿原酸消耗 2 mol NaOH, 消耗 Na 与 NaOH 物质的量之比为 3 : 1, C 错误; 1 个绿原酸分子中含 1 个苯环和 1 个碳碳双键, 1 个苯环可与 3 个 H_2 发生加成反应, 1 个碳碳双键可与 1 个 H_2 发生加成反应, 1 mol 绿原酸最多可与 4 mol H_2 发生加成反应生成氢化绿原酸, D 正确。
10. A 电解熔融氯化镁得到镁和氯气, 反应的离子方程式为 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$, A 正确; B 项忽略了 NH_4^+ 与 OH^- 的反应, B 错误; 通入足量的 Cl_2 , 产物中不可能存在 SO_3^{2-} , 足量的 Cl_2 可将 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 氧化成 SO_4^{2-} , C 错误; 向 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中加入过量的 NaOH 溶液, 沉淀为氢氧化镁, D 错误。
11. B 依据信息, 推断 X、Y、Z、W、Q 五种主族元素分别为 H、N、Na、S、Cl, 离子半径 $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{N}^{3-} > \text{Na}^+$, A 错误; 简单氢化物稳定性 $\text{HCl} > \text{H}_2\text{S}$, B 正确; 非金属性 $\text{N} < \text{Cl}$, 但没有指明是最高价氧化物对应水化物, C 错误; 电解 NaCl 溶

液得到 H_2 、 Cl_2 和 $NaOH$ ，无法得到 Na 单质，D 错误。

12. D 由图可知，放电时 Zn 失去电子生成 $Zn(OH)_2$ ，故锌为负极， $LiMn_2O_4$ 为正极，A 正确；放电时，正极反应式为 $LiMn_2O_4 + Li^+ + e^- \rightarrow Li_2Mn_2O_4$ ，B 正确；正极区存在 K^+ 和 Li^+ ，故放电时 K^+ 和 Li^+ 移向正极区（ $LiNO_3$ 溶液），离子交换膜为阳离子交换膜，C 正确；充电时， $Li_2Mn_2O_4$ 转化为 $LiMn_2O_4$ ，电极反应式为 $Li_2Mn_2O_4 - e^- \rightarrow LiMn_2O_4 + Li^+$ ，每通过 1 mol 电子， $LiMn_2O_4$ 电极质量减轻 $1 \text{ mol} \times 7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 7 \text{ g}$ ，D 错误。

13. C 根据 $K_{a1} = \frac{c(H^+) \cdot c(HR^-)}{c(H_2R)}$ ，可得 $\frac{c(H_2R)}{c(HR^-)} = \frac{c(H^+)}{K_{a1}}$ 。根据 $K_{a2} = \frac{c(H^+) \cdot c(R^{2-})}{c(HR^-)}$ ，可得 $\frac{c(HR^-)}{c(R^{2-})} = \frac{c(H^+)}{K_{a2}}$ 。因为 K_{a1} 大于 K_{a2} ，所以当 $c(H^+)$ 相同（即 pH 相同）时， $\frac{c(H_2R)}{c(HR^-)} < \frac{c(HR^-)}{c(R^{2-})}$ ，则 $\lg \frac{c(H_2R)}{c(HR^-)} < \lg \frac{c(HR^-)}{c(R^{2-})}$ 。曲线 L_1 表示 pH 与 $\lg \frac{c(H_2R)}{c(HR^-)}$ 的变化关系，曲线 L_2 表示 pH 与 $\lg \frac{c(HR^-)}{c(R^{2-})}$ 的变化关系，A 错误；当溶液中 $c(HR^-) = c(H_2R)$ 时，曲线 L_1 的 $\lg \frac{c(H_2R)}{c(HR^-)} = 0$ ， $\text{pH} = 5$ ， $K_{a1} = c(H^+) = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5}$ ，由于 $K_{a1} \gg K_{a2}$ ，所以 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} H_2R$ 溶液的 $c(H^+) \approx \sqrt{K_{a1} \cdot c(H_2R)} \approx \sqrt{10^{-5} \times 0.01} = 10^{-3.5}$ ， $\text{pH} = -\lg 10^{-3.5} = 3.5$ ，B 错误；M 点时，溶液的 $\text{pH} = 5$ ，溶质成分为 H_2R 和 $NaHR$ ，N 点时，溶液的 $\text{pH} = 7.5$ ，溶质成分为 Na_2R 和 $NaHR$ ，故水的电离程度：M 点 $<$ N 点，C 正确；当溶液中 $c(HR^-) = c(R^{2-})$ 时，曲线 L_2 的 $\lg \frac{c(HR^-)}{c(R^{2-})} = 0$ ， $\text{pH} = 7.5$ ， $K_{a2} = c(H^+) = 10^{-\text{pH}} = 10^{-7.5}$ ，常温下 H_2R 的第二步电离平衡常数 K_{a2} 的数量级为 10^{-8} ，D 错误。

14. C 由动能定理可得 $-eU = 0 - E_{k0}$ ，由光电效应方程可得 $E_{k0} = h\nu - W_0$ ，联立可得 $h\nu = W_0 + eU$ ， a 、 b 、 c 光的频率满足 $\nu_a - \nu_c < \nu_b$ ，C 正确。

15. D 当金属棒受到的安培力沿斜面向上时，安培力最小，匀强磁场的磁感应强度最小，由受力平衡可得 $F_{安} = mg \sin 37^\circ = 6 \text{ N}$ ，由闭合电路欧姆定律可得 $I = \frac{E}{R+r} = 2 \text{ A}$ ， $F_{安} = BIL$ ，联立解得 $B = 6 \text{ T}$ ，由左手定则可知，匀强磁场的磁感应强度方向垂直导轨平面向上，D 正确。

16. B 设 X 星球表面的重力加速度大小为 g ，则 X 星球的第一宇宙速度 $v_1 = \sqrt{gR}$ ，小球落到地球表面的速度 $v = \sqrt{2g \cdot \frac{1}{k}R}$ ，则 $\frac{v}{v_1} = \sqrt{\frac{2}{k}}$ ，B 正确。

17. B 设小球上升过程的加速度大小为 a_1 ，下落过程的加速度大小为 a_2 ，对小球由牛顿第二定律可得 $mg - f = ma_1$ 和 $mg + f = ma_2$ ，设小球上升的最大高度为 h ，由 $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ 和逆向思维可得 $h = \frac{1}{2}a_1 t_0^2 = \frac{1}{2}a_2 \times (2t_0)^2$ ，联立解得 $a_2 = \frac{2}{3}g$ ，B 正确。

18. A 整体加速度为 $a = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$ ，方向先向下后向上，向下的加速度从 $a = g \sin \theta$ 逐渐减小到零，后向上逐渐增大，对物块 A 有 $mg \sin \theta - f = ma$ ，则 $f = mg \sin \theta - ma$ ，由此可以判断，B 对 A 的摩擦力一直向上，且逐渐增大，A 正确。

19. CD 由图可知，球 a 在空中上升的高度最高，因此在空中运动时间最长，由 $mgt = \Delta p$ 可知， Δp_1 最大， Δp_3 最小，A 错误、C 正确；根据机械能守恒，三个小球落地时的速度大小相等，重力的瞬时功率 $P = mgv_y$ ，球 a 落地时速度在竖直方向的分速度最大，球 c 落地时速度在竖直方向的分速度最小，因此 P_1 最大， P_3 最小，B 错误、D 正确。

20. ABC 感应电动势的最大值为 $E_m = NBS\omega = 50\sqrt{2} \text{ V}$ ，感应电动势的有效值为 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = 50 \text{ V}$ ，变压器的输入电压有效值为 $U_1 = E - I_1 R = 48 \text{ V}$ ，开关断开时，变压器输出电压有效值为 $U_2 = 1 \text{ V}$ ，则 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{12}{1}$ ，A 正确；由 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$ ，解得 $I_2 = 0.24 \text{ A}$ ，故灯泡 L_1 的额定功率为 $P = U_2 I_2 = 0.96 \text{ W}$ ，B 正确；若开关 S 闭合，副线圈并联电阻变小，回路电流变大，线圈内阻分压变大，变压器输入端电压变小，变压器匝数不变，则灯泡两端电压变小，故灯泡 L_1 亮度变暗，C 正确；从垂直中性面位置开始计时，故线框中感应电动势的瞬时值为 $e = E_m \cos \omega t = 50\sqrt{2} \cos 5\sqrt{2}t \text{ (V)}$ ，D 错误。

21. AD 若粒子的发射速度大小为 $\frac{qBR}{2m}$ ，由 $qvB = \frac{mv^2}{r}$ ，可得 $r = \frac{2}{3}R$ ，设圆心角为 θ ，由几何关系有 $2r \sin \frac{\theta}{2} = R$ ，解得

$\theta=90^\circ$, 故粒子在磁场中运动的时间为 $t=\frac{90^\circ}{360^\circ}\times\frac{2\pi m}{qB}=\frac{\pi m}{2qB}$. A 正确、B 错误; 若粒子的发射速度大小为 $\frac{\sqrt{3}qBR}{3m}$, 由

$qvB=\frac{mv^2}{r}$, 可得 $r'=\frac{\sqrt{3}}{3}R$. 设圆心角为 θ' , 由几何关系有 $2r\sin\frac{\theta'}{2}=R$. 解得 $\theta'=120^\circ$, 故粒子在磁场中运动的总时间为

$t=\frac{120^\circ}{360^\circ}\times\frac{2\pi m}{qB}=\frac{2\pi m}{3qB}$. C 错误、D 正确.

22. (1) 0.680 (0.678~0.682 都对) (2分) (3) $\frac{d}{t_B}$ (1分) (4) $FL=\frac{Md^2}{2}\left(\frac{1}{t_B^2}-\frac{1}{t_A^2}\right)$ (2分)

解析: (1) 螺旋测微器读数为 $d=0.5\text{ mm}+18.0\times 0.01\text{ mm}=0.680\text{ mm}$.

(3) 小车通过光电门 B 时的速度大小为 $v_B=\frac{d}{t_B}$.

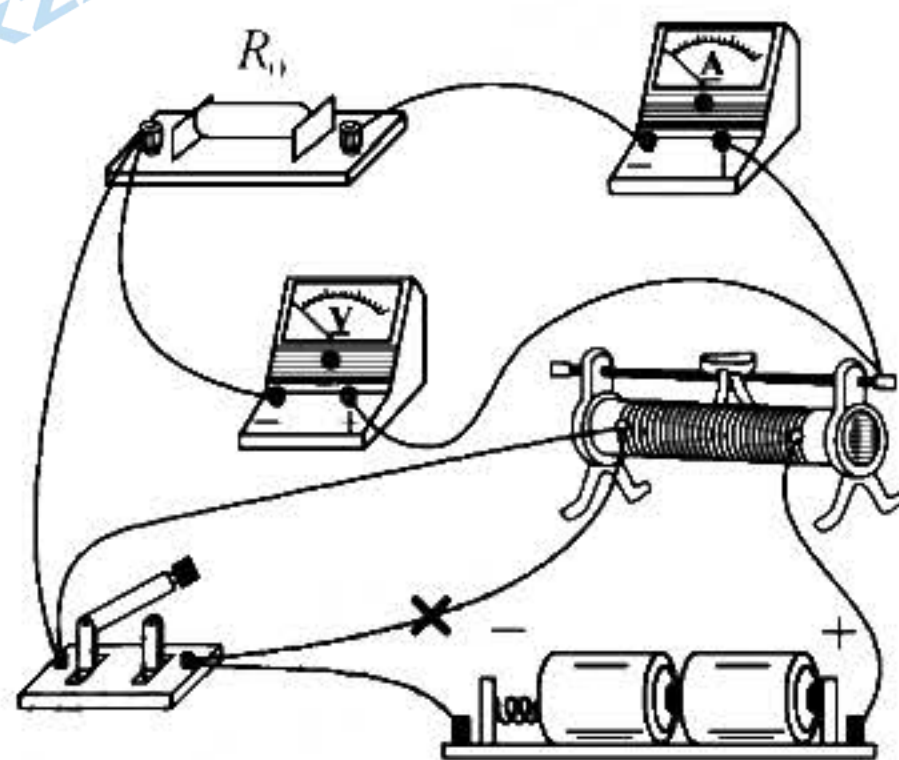
(4) 以小车为研究对象, 小车通过光电门 A、B 时, 合力做功为 $W_{\text{合}}=FL$, 小车通过光电门 A、B 时动能的变化量为

$\Delta E_k=\frac{1}{2}Mv_B^2-\frac{1}{2}Mv_A^2=\frac{1}{2}Md^2\left(\frac{1}{t_B^2}-\frac{1}{t_A^2}\right)$, 则验证动能定理的表达式为 $FL=\frac{Md^2}{2}\left(\frac{1}{t_B^2}-\frac{1}{t_A^2}\right)$.

23. (1) 正 13.0 (2) 见解析 (3) 左 $k-R$ (每空 2分)

解析: (1) 黑表笔接触电流表的正接线柱, 电流表的内阻为 13.0 Ω .

(2) 错误是电键不能控制整个电路, 修改如图所示.



(3) 闭合电键前, 应将滑动变阻器的滑片移到最左端; 由 $U=I(R_0+R_A)$ 得到 $R_0+R_A=k$, 则 $R_A=k-R_0$.

24. 解: (1) 根据几何关系可知, A、P 在同一等势面上

根据能量守恒有 $mgL+\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}mv_P^2$ (2分)

解得 $v_P=2\sqrt{gL}$ (2分)

(2) 细线断开时, 小球速度在竖直方向的分速度为 $v_1=v_P\cos\theta=\sqrt{3gL}$ (1分)

故小球从 P 点运动到 Q 点所用时间为 $t=\frac{v_1}{g}=\sqrt{\frac{3L}{g}}$ (1分)

上升的高度为 $h=\frac{v_1^2}{2g}=\frac{3}{2}L$ (1分)

设 P、Q 间水平距离为 d , 根据几何关系有 $d=\frac{h}{\tan\alpha}=2L$ (1分)

根据牛顿第二定律有 $qE=ma$ (1分)

水平方向, 根据运动学公式有 $d=v_P\sin\theta\cdot t+\frac{1}{2}at^2$ (1分)

联立解得 $E=\frac{2(2-\sqrt{3})mg}{3q}$ (2分)

25. 解: (1) 设小球 a 运动到 B 点时的速度大小为 v_0 , 根据机械能守恒有 $mgR=\frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得 $v_0=\sqrt{2gR}$ (1分)

根据动量定理, 合外力对小球 a 的冲量大小为 $I=mv_0=m\sqrt{2gR}$ (2分)

(2) 设第一次碰撞后, 小球 a 的速度大小为 v_1 , 小球 b 的速度大小为 v_2

根据动量守恒有 $mv_0 = m_b v_2 + mv_1$ (1分)

根据能量守恒有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}m_b v_2^2 + \frac{1}{2}mv_1^2$ (1分)

联立解得 $v_2 = \frac{2m}{m_b + m}v_0$ (1分)

小球 b 从 B 点到达 C 点, 根据动能定理有 $-2m_b gR = \frac{1}{2}m_b v_C^2 - \frac{1}{2}m_b v_2^2$ (1分)

在 C 点, 由向心力公式有 $m_b g + F = m_b \frac{v_C^2}{R}$ (1分)

其中 $F \geq 0$ (1分)

联立解得 $m_b \leq \left(\frac{2\sqrt{10}}{5} - 1\right)m$ (2分)

(3) 若两球恰好在 B 点发生第二次碰撞, 则两球第一次碰撞后速度大小相等, 设碰撞后速度大小均为 v , 设小球 b 的质量为 m_b , 根据动量守恒有 $mv = m_b v - mv$ (1分)

根据能量守恒有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}m_b v^2 + \frac{1}{2}mv^2$ (1分)

联立解得 $m_b = 3m, v = \frac{1}{2}v_0$ (1分)

设第二次碰撞后, 小球 a 的速度大小为 v_3 , 小球 b 的速度大小为 v_4

根据动量守恒有 $m_b v - mv = m_b v_4 + mv_3$ (1分)

根据能量守恒有 $\frac{1}{2}m_b v^2 + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m_b v_4^2 + \frac{1}{2}mv_3^2$ (1分)

联立解得 $v_4 = 0$, 即第二次碰撞后小球 b 的速度为零 (2分)

26. (1) SiO_2 (2分) $2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2) $\text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Al}(\text{OH})_3$ (2分)

(3) 是, $\text{pH} = 8.0$ 时, $c(\text{Be}^{2+}) = \frac{1.6 \times 10^{-22}}{(10^{-6.0})^2} < 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2分)

(4) BeO_2 (2分)

(5) 蒸发浓缩 (1分) 冷却结晶 (1分)

(6) $\text{SiO}_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{HF}_2 \rightarrow \text{SiF}_4 \uparrow + 4\text{NH}_3 \cdot \text{F} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

27. (1) 三颈烧瓶 (2分) $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ (2分)

(2) 作安全瓶 (2分)

(3) ① 排出多余的 H_2S 气体 (2分) ② $7\text{H}_2\text{S} + 2\text{HReO}_4 \rightarrow \text{Re}_2\text{S}_7 + 8\text{H}_2\text{O}$ (加上 $\text{Re}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HReO}_4$ 也可, 2分)

(4) 吸收多余的 H_2S 气体, 防止污染空气 (2分)

(5) 95.7% (2分)

28. (1) $(a - 2b)$ (2分)

(2) ① BC (2分) ② $>$ (1分) 催化剂失去催化活性 (2分) ③ 1 (2分) d (2分) $>$ (2分)

(3) $2\text{H}_2\text{S} - 4e^- \rightarrow \text{S}_2 + 4\text{H}^+$ (2分)

29. (除注明外, 每空 2 分)

(1) $\text{ATP}, \text{NADPH}[\text{H}^+]$ C_3 的还原

(2) 尿素施用量 (1分) 促进 (1分)

(3) 尿素施用量过高, 土壤溶液浓度过大, 玉米根细胞失水, 气孔导度减小, CO_2 供应不足, 光合速率下降

(4) 在 $8 \sim 16 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 之间缩小尿素施用量梯度, 设置若干实验组进行实验, 一段时间后测定各组玉米植株的光合速率, 得到光合速率最大时对应的尿素施用量, 即为尿素的最佳施用量

30. (除注明外, 每空 2 分)

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(1) 免疫活性物质 (1分) 二 (1分)

(2)吞噬细胞(其他合理答案也可给分)

(3)升高 抗利尿激素

(4)机体免疫系统接受该流感疫苗刺激后,产生了相应的抗体和记忆细胞

31. (除注明外,每空1分)

(1)水平

(2)物理 促进生物种群的繁衍(2分)

(3)恢复力

(4)鳙鱼呼吸作用中以热能形式散失(2分) 鳙鱼遗体残骸中的能量和乌鳢粪便中的能量(2分)

32. (除注明外,每空2分)

(1)①雄性个体全为白眼,雌性个体全为红眼,雌雄个体比值为1:1

②雄性个体全为白眼,雌性个体全为红眼,雌雄个体比值为2:1

③雌雄个体中均有红眼和白眼两种性状或红眼雌:白眼雌:红眼雄:白眼雄=4:1:1:4(其他合理表述也可给分)

(2) X^bX^bY (1分) $X^b:Y:X^bX^b:X^bY=2:1:1:2$ (1分)

33. (1)表面张力(3分) 大于(2分)

解析:外膜水分子间的距离大于内部水分子间的距离,所以外膜受到内部水分子的力指向球心,这样就把外膜拉弯成球形,从而形成表面张力.

(2)解:①阀门K关闭时,设A室的体积为 V_0 .

此时A室气体的压强为 $p_A = p_0 + p_h = 114 \text{ cmHg}$ (1分)

打开阀门K,当活塞C不再移动时,U形管左、右水银面齐平,A室气体压强为 $p_0 = 76 \text{ cmHg}$,体积设为 V_A

A室气体经历等温变化,由玻意耳定律有 $p_A V_0 = p_0 V_A$ (1分)

解得 $V_A = 1.5V_0$ (1分)

故B室气体的体积为 $V_B = 2V_0 - V_A = 0.5V_0$ (1分)

所以A室和B室的体积之比为 $V_A : V_B = 3 : 1$ (1分)

②保持阀门K打开,再对A室气体加热,假设A室气体先发生等压变化直到活塞C到达气缸右壁,设此时气体的温度为 T ,由盖·吕萨克定律有 $\frac{V_A}{T_1} = \frac{2V_0}{T}$ (1分)

解得 $T = \frac{1600}{3} \text{ K} < T_2 = 600 \text{ K}$ (1分)

故假设成立,此后A室气体发生等容变化,设 $T_2 = 600 \text{ K}$ 时,A室气体的压强为 p

由查理定律有 $\frac{p}{T} = \frac{p_0}{T_0}$ (1分)

解得 $p = 85.5 \text{ cmHg}$ (1分)

设U形管左、右水银面的高度差为 H ,则有 $p = p_0 + \rho g H$

解得 $H = 9.5 \text{ cmHg}$,且左管液面高于右管 (1分)

34. (1)2(2分) 12(3分)

解析:质点在一个周期内通过的路程为四个振幅,即 $S_1 = 4A = 0.8 \text{ m}$,结合题意可得 $5T = 10 \text{ s}$,解得 $T = 2 \text{ s}$;结合图像

可得 $\frac{1}{2}\lambda - \frac{1}{12}\lambda = 10 \text{ m}$,解得 $\lambda = 24 \text{ m}$,由 $v = \frac{\lambda}{T}$,可得 $v = 12 \text{ m/s}$.

(2)解:①设临界角为 C ,由几何关系可得 $\sin C = \frac{\sqrt{5}}{5}$ (1分)

根据临界角定义有 $\sin C = \frac{1}{n}$ (2分)

解得 $n = \sqrt{5}$ (2分)

②由几何关系可得 $AB = \sqrt{R^2 + \left(\frac{R}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}R$ (1分)

光在透明体中的速度大小为 $v = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{5}}$ (2分)

光线 a 从发出到 B 点的时间为 $t = \frac{AB}{v} = \frac{5R}{2c}$ (2分)

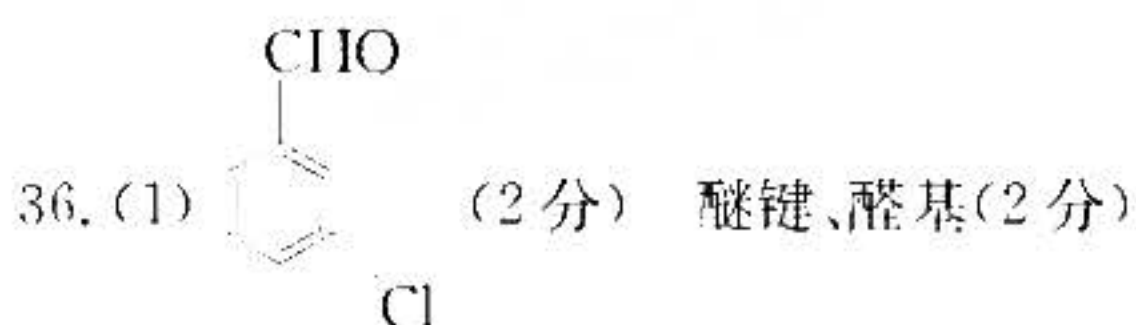
35. (1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^5 3d^1$ (2分)

(2) sp^3 (1分) 高 (1分) NH_3 存在分子间氢键 (2分)

(3) II (2分)

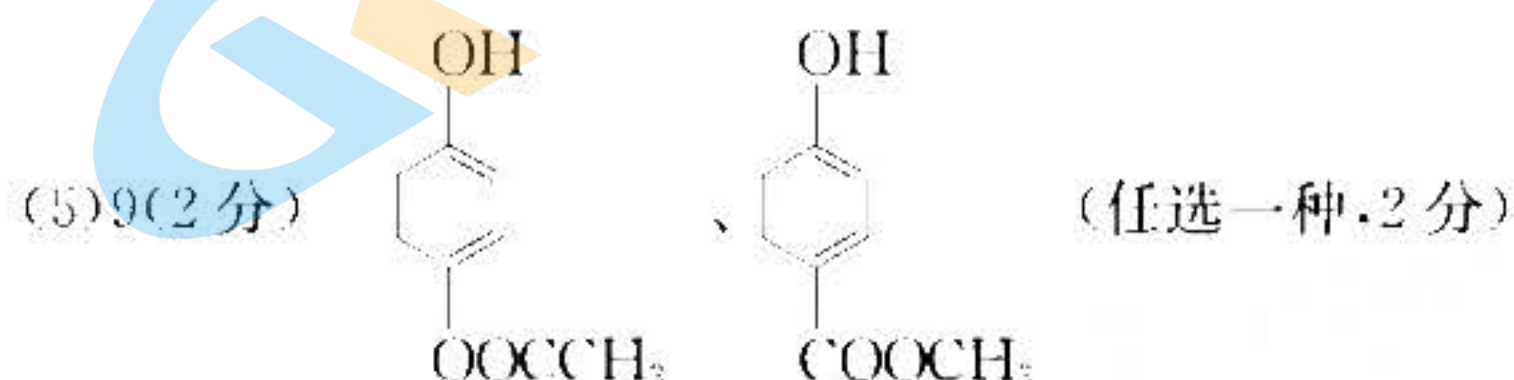
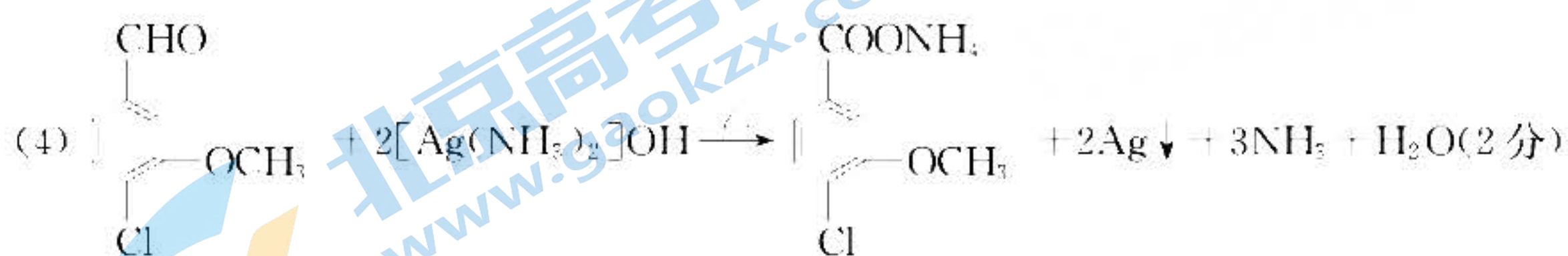
(4) B (2分) 8 (1分)

(5) MnI_2 (2分) $\frac{206\sqrt{3}}{a^2 b N_A}$ (2分)



(2) 取代反应 (1分)

(3) CD (1分)



37. (除注明外, 每空 2 分)

(1) 葡萄糖苷酶 刚果红

(2) 平板划线法 4 3.8×10^8

(3) 增加纤维素分解菌的浓度, 以确保能够从样品中分离到所需要的微生物

(4) 固定化的菌种可以重复利用; 固定化的菌种易与产物分离; 节约生产成本等 (3分, 答对 1 点但不全给 1 分, 全对给 3 分, 答错不给分, 答对其中任意两项均可给分, 其他合理答案也可给分)

38. (除注明外, 每空 2 分)

(1) 促性腺 超数排卵

(2) 体外受精 桑葚胚阶段或囊胚 (3分) 同期发情 胚胎分割

(3) 体细胞核移植

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯