

北京市朝阳区高三年级第二次综合练习

理科综合测试

2017.5

(考试时间 150 分钟 满分 300 分)

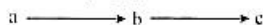
本试卷共 16 页,共 300 分。考试时长 150 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 Al 27 Cu 64

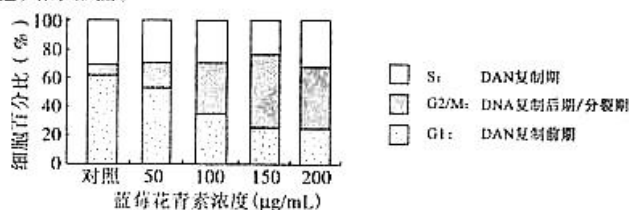
第一部分(选择题 共 120 分)

本部分共 20 小题,每小题 6 分,共 120 分。在每小题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 图中 a、b、c 表示生物学有关内容,其中不符合图示关系的是



- A. 若表示真核生物有氧呼吸场所,则 a 为细胞质基质,b、c 为线粒体的基质和内膜
B. 若表示兴奋在突触的传递,则 a 为突触前膜,b 为突触间隙,c 为突触后膜
C. 若表示基因表达过程,则 a 为 DNA,b 为 mRNA,c 为蛋白质
D. 若表示捕食食物链,则 a 为生产者,b 为消费者,c 为分解者
2. 细胞中断裂的染色体片段由于在细胞分裂末期不能进入子细胞核,而形成了细胞核外的团块,称为微核。下列相关描述错误的是
- A. 细胞分裂末期核膜将染色体包裹形成子细胞核
B. 微核不能进入细胞核可能是由于无纺锤丝牵引
C. 用光学显微镜不能观察到细胞中的微核
D. 形成微核的细胞发生了染色体结构变异
3. 花青素是一类天然色素,能抑制多种癌细胞增殖。用不同浓度的蓝莓花青素处理人口腔癌(KB)细胞,结果如图。



下列相关叙述正确的是

- A. 随蓝莓花青素浓度增加,G1 期细胞所占比例增加
B. 蓝莓花青素可使 KB 细胞停留在 G2/M 期
C. 蓝莓花青素可抑制 KB 细胞的 DNA 复制
D. 蓝莓花青素抑癌的最适浓度是 50µg/mL

高三理科综合 第 1 页(共 16 页)

4. 珊瑚礁生态系统中,虫黄藻可通过光合作用为珊瑚虫提供必需的化合物和能量,同时虫黄藻可从珊瑚虫代谢产物中获得所需的胺、磷酸盐等。光强较高的水域中,珊瑚虫会排出体内部分虫黄藻,使珊瑚组织接近透明,避免吸收过多的光能,但光强过高或持续时间过长,珊瑚虫体内虫黄藻数量不能及时恢复进而白化死亡。由此不能得出的推论是
- A. 此生态系统中虫黄藻与珊瑚虫互利共生
B. 珊瑚组织对高光强环境的适应是相对的
C. 虫黄藻与珊瑚虫之间能进行物质循环与能量流动
D. 监测珊瑚虫体内的虫黄藻密度变化是预警珊瑚白化的有效途径
5. 下列相关实验中涉及“分离”的叙述正确的是
- A. 绿叶中色素的提取和分离实验中,色素分离是因其其在层析液中溶解度不同
B. 植物细胞质壁分离实验中,滴加蔗糖溶液的目的是使细胞质与细胞壁分离
C. 植物根尖细胞有丝分裂实验中,可以观察到姐妹染色单体彼此分离的过程
D. T_2 噬菌体侵染细菌实验中,离心的目的是使噬菌体的 DNA 与蛋白质分离
6. 下列以高粱为主要原料的酿醋工艺中,利用醋酸溶解性的是

A.	B.	C.	D.
			
蒸拌原料	淀粉发酵	用水浸淋	放置陈酿

7. 《电石安全技术说明书》中对电石的描述为“……遇水或湿气能迅速产生高度易燃的乙炔气体,应与氧化剂类物质分开存放……”。下列说法不合理的是

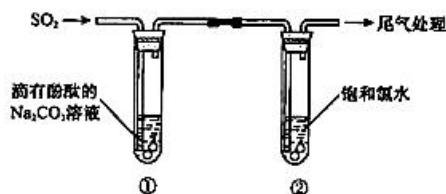
A. 盛装电石的包装上贴有的危险化学品标志为:



- B. 电石与硝酸分开存放
C. 运输电石的铁桶内可充入氮气
D. 电石着火可用泡沫灭火器扑灭
8. 下列说法正确的是
- A. NaOH 溶液的导电能力一定比氨水强
B. 中和等体积、等物质的量浓度的盐酸和醋酸,需要等量的 NaOH
C. 若盐酸的浓度是醋酸浓度的两倍,则盐酸的 $c(H^+)$ 也是醋酸 $c(H^+)$ 的两倍
D. 将 NaOH 溶液和氨水各稀释一倍,两者的 $c(OH^-)$ 均减小到原来的一半

高三理科综合 第 2 页(共 16 页)

9. 某同学利用下图装置探究 SO_2 的性质。



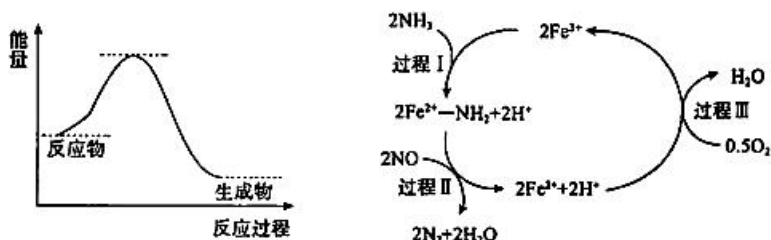
下列有关反应的方程式,不正确的是

- A. ①中溶液显红色的原因: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
 B. ①中溶液红色褪去的原因: $2\text{SO}_2 + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{HSO}_3^-$
 C. ②中溶液显黄绿色的原因: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$
 D. ②中溶液黄绿色褪去的原因: $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$

10. 下列实验方案能达到实验目的的是

选项	目的	实验方案
A.	比较 Mg、Al 的金属性	将去除氧化膜的镁条、铝片分别放入沸水中
B.	鉴别 MgCl_2 和 AlCl_3 溶液	将过量稀氨水分别滴入 MgCl_2 和 AlCl_3 溶液中
C.	证明苯环对羟基活性的影响	分别向苯和苯酚溶液中滴加饱和溴水
D.	比较浓度对反应速率的影响	将不同浓度的 KMnO_4 溶液、稀 H_2SO_4 与同浓度的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液混合

11. NH_3 催化还原 NO 是重要的烟气脱硝技术,其反应过程与能量关系如左图;研究发现在以 Fe_2O_3 为主的催化剂上可能发生的反应过程如右图。



下列说法正确的是

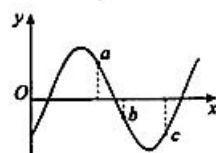
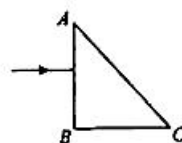
- A. NH_3 催化还原 NO 为吸热反应
 B. 过程 I 中 NH_3 断裂非极性键
 C. 过程 II 中 NO 为氧化剂, Fe^{2+} 为还原剂
 D. 脱硝的总反应为: $4\text{NH}_3(\text{g}) + 4\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

12. 汽车发动机中生成 NO 的反应为： $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ ， $t^\circ\text{C}$ 时， $K = 0.09$ 。在 $t^\circ\text{C}$ 下甲、乙、丙三个恒容密闭容器中，投入 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 模拟反应，起始浓度如下表所示。

起始浓度	甲	乙	丙
$c(\text{N}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.46	0.46	0.92
$c(\text{O}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.46	0.23	0.92

下列判断不正确的是

- A. 起始时，反应速率：丙 > 甲 > 乙
B. 平衡时， $c(\text{NO})$ ：甲 = 丙 > 乙
C. 平衡时， N_2 的转化率：甲 > 乙
D. 平衡时，甲中 $c(\text{N}_2) = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
13. 根据玻尔的原子模型，一个氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级时，该氢原子
- A. 吸收光子，能量减小
B. 放出光子，能量减小
C. 放出光子，核外电子动能减小
D. 吸收光子，核外电子动能不变
14. 如图所示， ABC 是一个用折射率 $n > \sqrt{2}$ 的透明介质做成的棱镜，其截面为等腰直角三角形。现有一束光从图示位置垂直入射到棱镜的 AB 面上，则该光束
- A. 能从 AC 面射出
B. 能从 BC 面射出
C. 进入棱镜后速度不变
D. 进入棱镜后波长变长
15. 一列简谐横波在 x 轴上传播，某时刻的波形如图所示， a 、 b 、 c 为波上的三个质点，质点 a 此时向上运动。由此可知
- A. 该波沿 x 轴负方向传播
B. 质点 b 振动的周期比质点 c 振动的周期小
C. 该时刻质点 b 振动的速度比质点 c 振动的速度小
D. 从该时刻起质点 b 比质点 c 先到达平衡位置
16. 某家用电热壶铭牌如图所示，其正常工作时电流的最大值是

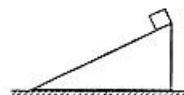


- A. 0.2A
B. $2.5\sqrt{2}\text{A}$
C. 5A
D. $5\sqrt{2}\text{A}$



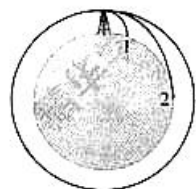
产品型号	EL-8952
额定电压	220V
频率	50Hz
额定功率	1100W
容量	1.5L

17. 如图所示,带正电的绝缘滑块从固定斜面顶端由静止释放,滑至底端时的速度为 v ;若在整个空间加一垂直纸面向里的匀强磁场,滑块仍从斜面顶端由静止释放,滑至底端时的速度为 v' 。下列说法正确的是



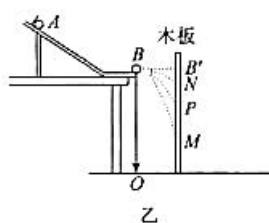
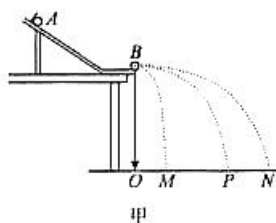
- A. 若斜面光滑,则 $v' = v$
B. 若斜面粗糙,则 $v' > v$
C. 若斜面光滑,则滑块下滑过程中重力所做的功等于滑块机械能的增加量
D. 若斜面粗糙,则滑块下滑过程中重力所做的功等于滑块动能的增加量

18. 牛顿曾设想:从高山水平抛出物体,速度一次比一次大,落地点就一次比一次远,如果抛出速度足够大,物体将绕地球运动成为人造地球卫星。如图所示,若从山顶同一位置以不同的水平速度抛出三个相同的物体,运动轨迹分别为 1、2、3。已知山顶高度为 h ,且远小于地球半径 R ,地球表面重力加速度为 g ,假定空气阻力不计。下列说法正确的是



- A. 轨迹为 1、2 的两物体在空中运动的时间均为 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
B. 轨迹为 3 的物体抛出时的速度等于 $\sqrt{\frac{gR}{2}}$
C. 抛出后三个物体在运动过程中均处于失重状态
D. 抛出后三个物体在运动过程中的加速度均保持不变

19. 若采用下图中甲、乙两种实验装置来验证动量守恒定律(图中小球半径相同、质量均已知,且 $m_A > m_B$, B 、 B' 两点在同一水平线上),下列说法正确的是



- A. 采用图甲所示的装置,必需测量 OB 、 OM 、 OP 和 ON 的距离
B. 采用图乙所示的装置,必需测量 OB 、 $B'N$ 、 $B'P$ 和 $B'M$ 的距离
C. 采用图甲所示的装置,若 $m_A \cdot ON = m_A \cdot OP + m_B \cdot OM$,则表明此碰撞动量守恒
D. 采用图乙所示的装置,若 $\frac{1}{\sqrt{B'N}} = \frac{1}{\sqrt{B'M}} + \frac{1}{\sqrt{B'P}}$,则表明此碰撞机械能也守恒

20. 2016 年诺贝尔物理学奖颁发给了三位美国科学家,以表彰他们将拓扑概念应用于物理研究所做的贡献。

我们知道,按导电性能不同传统材料大致可分为导体和绝缘体两类,而拓扑绝缘体性质独特,它是一种边界上导电、体内绝缘的新型量子材料。例如,在通常条件下石墨烯正常导电,但在温度极低、外加强磁场的情况下,其电导率(即电阻率的倒数)突然不能连续改变,而是成倍变化,此即量子霍尔效应(关于霍尔效应,可见下文注释)。在这种情况下,电流只会流经石墨烯边缘,其内部绝缘,导电过程不会发热,石墨烯变身为拓扑绝缘体。但由于产生量子霍尔效应需要极低温度和强磁场的条件,所以其低能耗的优点很难被推广应用。

2012 年 10 月,由清华大学薛其坤院士领衔的中国团队,首次在实验中发现了量子反常霍尔效应,被称为中国“诺贝尔奖级的发现”。量子反常霍尔效应不需要外加强磁场,所需磁场由材料本身的自发磁化产生。这一发现使得拓扑绝缘材料在电子器件中的广泛应用成为可能。

注释:霍尔效应是指将载流导体放在匀强磁场中,当磁场方向与电流方向垂直时,导体将在与磁场、电流垂直的方向上形成电势差。

根据以上材料推断,下列说法错误的是

- A. 拓扑绝缘体导电时具有量子化的特征
- B. 霍尔效应与运动电荷在磁场中所受的洛伦兹力有关
- C. 在量子反常霍尔效应中运动电荷不再受磁场的作用
- D. 若将拓扑绝缘材料制成电脑芯片有望解决其工作时的发热问题

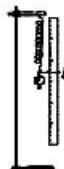
第二部分(非选择题 共 180 分)

本部分共 11 小题,共 180 分。

21. (18 分)

(1) 如图所示,在“探究弹力和弹簧伸长的关系”的实验中,下列说法正确的是_____。

- A. 应当在钩码静止时读取数据
- B. 应当在弹簧处于水平自然状态时测量弹簧的原长
- C. 应当在弹簧处于自然下垂状态时测量弹簧的原长
- D. 若以弹簧长度为横坐标,以弹簧弹力为纵坐标,根据各组数据所绘制图线的斜率即为该弹簧的劲度系数



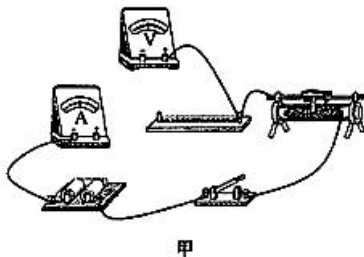
(2) 在“测定金属的电阻率”的实验中,小强同学先用多用电表粗测了一段粗细均匀的电阻丝的阻值(约为 5Ω),随后将其固定在带有刻度尺的木板上,准备进一步精确测量其电阻。

现有电源(电动势 E 为 3.0V ,内阻不计)、开关和导线若干,以及下列器材:

- A. 电流表(量程 $0 \sim 3\text{A}$,内阻约 0.025Ω)
- B. 电流表(量程 $0 \sim 0.6\text{A}$,内阻约 0.125Ω)
- C. 电压表(量程 $0 \sim 3\text{V}$,内阻约 $3\text{k}\Omega$)
- D. 滑动变阻器($0 \sim 20\Omega$,额定电流 2A)
- E. 滑动变阻器($0 \sim 100\Omega$,额定电流 1A)

①为减小误差,且便于操作,在实验中电流表应选_____,滑动变阻器应选_____(选填器材前的字母)。

②如图甲所示,是测量该电阻丝实验器材的实物图,图中已连接了部分导线,还有两根导线没有连接,请补充完成。



③在开关闭合前,滑动变阻器的滑片应当调到最_____(选填“左”或“右”)端;闭合开关后,在实验中电压表读数的最小值_____(选填“大于零”或“等于零”)。

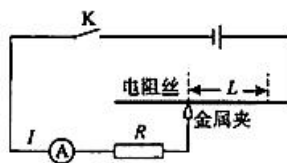
④若不计实验中的偶然误差,则下列说法正确的是_____。

- A. 测量值偏大,产生系统误差的主要原因是电流表分压
- B. 测量值偏小,产生系统误差的主要原因是电压表分流
- C. 若已知电压表的内阻,可计算出待测电阻的真实值
- D. 若已知电流表的内阻,可计算出待测电阻的真实值

高三理科综合 第 7 页(共 16 页)

⑤小鹏同学仍用上述电源也设计了一个实验,电路如图乙所示, R 为保护电阻,已测出电阻丝的横截面积为 S ,用一个带有接线柱的小金属夹沿电阻丝滑动,可改变接入电路中电阻丝的长度 L ,实验中记录了几组不同长度 L 对应的电流 I 。他准备利用图像法处理数据来计算该电阻丝的电阻率。

请分析说明小鹏同学应该做出怎样的线性函数图像,并定性画出该图像;请指出在本实验中电流表的内阻对该电阻丝电阻率的测量结果有无影响。

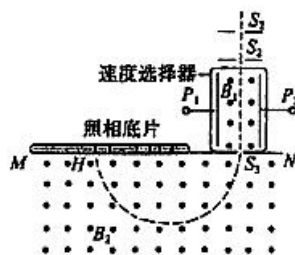


乙

22. (16 分)

质谱仪的原理简图如图所示。已知质量为 m 、电荷量为 q 的带正电的粒子经电场加速后进入速度选择器, P_1 、 P_2 两板间的电压为 U ,间距为 d ,板间还存在匀强磁场,磁感应强度大小为 B_1 ,方向垂直纸面向外。带电粒子沿直线经速度选择器从狭缝 S_3 垂直 MN 进入偏转磁场,该磁场磁感应强度的大小为 B_2 ,方向垂直纸面向外。带电粒子经偏转磁场后,打在照相底片上的 H 点,测得 S_3 、 H 两点间的距离为 l 。不计带电粒子的重力。求:

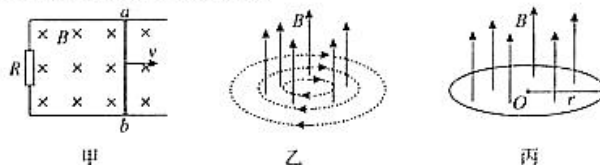
- (1)速度选择器中电场强度 E 的大小和方向;
- (2)带电粒子离开速度选择器时的速度大小 v ;
- (3)带电粒子的比荷 $\frac{q}{m}$ 。



23. (18 分)

在电磁感应现象中,感应电动势分为动生电动势和感生电动势两种。产生感应电动势的那部分导体就相当于“电源”,在“电源”内部非静电力做功将其它形式的能转化为电能。

- (1)利用图甲所示的电路可以产生动生电动势。设匀强磁场的磁感应强度为 B ,导体棒 ab 的长度为 L ,在外力作用下以速度 v 水平向右匀速运动。请从法拉第电磁感应定律出发推导动生电动势 E 的表达式;



- (2)磁场变化时会在空间激发感生电场,该电场与静电场不同,其电场线是一系列同心圆,如图乙中的虚线所示。如果此刻空间存在导体,就会在导体中产生感应电流。如图丙所示,一半径为 r ,单位长度电阻为 R_0 的金属导体环垂直磁场方向放置在竖直向上的匀强磁场中,当磁场均匀增强时,导体环中产生的感应电流为 I 。请你判断导体环中感应电流的方向(俯视)并求出磁感应强度随时间的变化率 $\frac{\Delta B}{\Delta t}$;
- (3)请指出在(1)(2)两种情况下,“电源”内部的非静电力分别是哪一种作用力;并分析说明在感生电场中能否像静电场一样建立“电势”的概念。

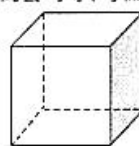
24. (20 分)

科学精神的核心是对未知的好奇与探究。小君同学想寻找教科书中“温度是分子平均动能的标志”这一结论的依据。她以氦气为研究对象进行了一番探究。经查阅资料得知:第一,理想气体的模型为气体分子可视为质点,分子间除了相互碰撞外,分子间无相互作用力;第二,一定质量的理想气体,其压强 p 与热力学温度 T 的关系式为 $p = nkT$,式中 n 为单位体积内气体的分子数, k 为常数。

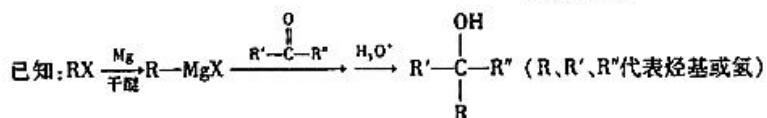
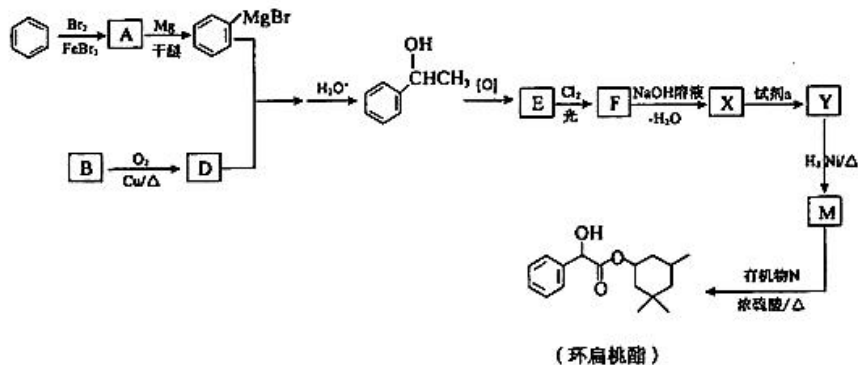
她猜想氦气分子的平均动能可能跟其压强有关。她尝试从理论上推导氦气的压强,于是建立如下模型:如图所示,正方体容器静止在水平面上,其内密封着理想气体——氦气,假设每个氦气分子的质量为 m ,氦气分子与器壁各面碰撞的机会均等;与器壁碰撞前后瞬间,分子的速度方向都与器壁垂直,且速率不变。

请根据上述信息帮助小君完成下列问题:

- (1)设单位体积内氦气的分子数为 n ,且其热运动的平均速率为 v 。
- 求一个氦气分子与器壁碰撞一次受到的冲量大小 I ;
 - 求该正方体容器内氦气的压强 p ;
 - 请以本题中的氦气为例推导说明:温度是分子平均动能(即 $\frac{1}{2}mv^2$)的标志。
- (2)小君还想继续探究机械能的变化对氦气温度的影响,于是进行了大胆设想:如果该正方体容器以水平速度 u 匀速运动,某时刻突然停下来,若氦气与外界不发生热传递,请你推断该容器中氦气的温度将怎样变化?并求出其温度变化量 ΔT 。



25. (17 分) 环扁桃酯是用于治疗心脑血管疾病的重要化合物, 它的一种合成路线如下。



- (1) A 的结构简式是_____。
- (2) B→D 的化学方程式是_____。
- (3) 红外吸收光谱表明 E 有 C=O 键。F 的分子式为 $C_8H_8Cl_2O$ 。
 - ① E 的结构简式是_____。
 - ② E→F 的反应类型是_____。
- (4) X 的结构简式是_____。
- (5) 试剂 a 是_____。
- (6) 生成环扁桃酯的化学方程式是_____。
- (7) 以 $CH_3CH=CH_2$ 、 CH_3CHO 为有机原料, 结合题目所给信息, 选用必要的无机试剂合成 $CH_2=CHCH=CHCH_3$, 写出合成路线(用结构简式表示有机物, 用箭头表示转化关系, 箭头上注明试剂和反应条件)。

26. (12分)工业上由 N_2 、 H_2 合成 NH_3 。制备 H_2 需经多步完成,其中“水煤气(CO 、 H_2)变换”是纯化 H_2 的关键一步。

(1)水煤气变换: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$,平衡常数 K 随温度变化如下:

温度/ $^{\circ}C$	200	300	400
K	290	39	11.7

① 下列分析正确的是_____。

- a. 水煤气变换反应的 $\Delta H < 0$
- b. 增大压强,可以提高 CO 的平衡转化率
- c. 增大水蒸气浓度,可以同时增大 CO 的平衡转化率和反应速率

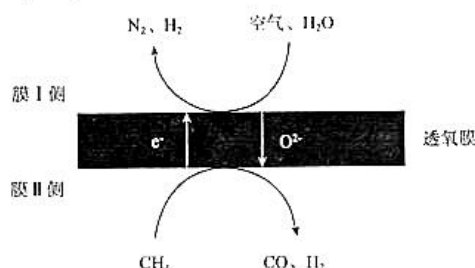
② 以氨水为吸收剂脱除 CO_2 。当其失去吸收能力时,通过加热使吸收剂再生。用化学方程式表示“吸收”、“再生”两个过程:_____。

(2) Fe_3O_4 是水煤气变换反应的常用催化剂,经 CO 、 H_2 还原 Fe_2O_3 制备。两次实验结果如下:

	实验 I	实验 II
通入气体	CO 、 H_2	CO 、 H_2 、 $H_2O(g)$
固体产物	Fe_3O_4 、 Fe	Fe_3O_4

结合化学方程式解释 $H_2O(g)$ 的作用:_____。

(3)2016 年我国某科研团队利用透氧膜,一步即获得 N_2 、 H_2 ,工作原理如图所示。(空气中 N_2 与 O_2 的物质的量之比按 4:1 计)



① 作还原剂的物质是_____。

② 膜 I 侧发生的电极反应式是_____。

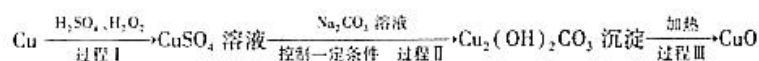
③ 膜 I 侧所得气体 $\frac{n(H_2)}{n(N_2)} = 3$, CH_4 、 H_2O 、 O_2 反应的化学方程式是_____。

27. (13 分) Li—CuO 二次电池的比能量高、工作温度宽、性能优异,广泛应用于军事和空间领域。

(1) Li—CuO 电池中,金属锂做_____极。

(2) 比能量是指消耗单位质量的电极所释放的电量,用来衡量电池的优劣。比较 Li、Na、Al 分别作为电极时比能量的大小:_____。

(3) CuO 可以通过如下过程制备。

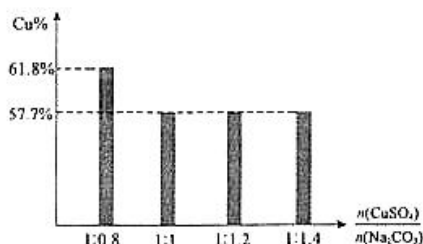


① 过程 I, H_2O_2 的作用是_____。

② 过程 II 产生 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 的离子方程式是_____。

③ 过程 II, 将 CuSO_4 溶液加到 Na_2CO_3 溶液中, 研究二者不同物质的量之比与产物纯度的关系(用铜元素的百分含量来表征产物的纯度), 结果如下:

已知: $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 中铜元素的百分含量为 57.7%。

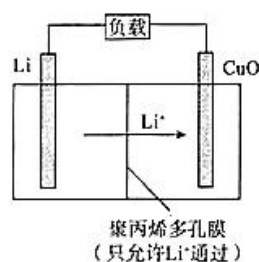


二者比为 1 : 0.8 时, 产物中可能含有的杂质是_____, 产生该杂质的原因是_____。

④ 过程 III 反应的化学方程式是_____。

(4) Li—CuO 二次电池以含 Li^+ 的有机溶液为电解质溶液, 其工作原理示意图如下。

放电时, 正极的电极反应式是_____。



28. (16 分) 某研究性学习小组查阅资料收集到如下信息：铁盐能蚀刻银而用来制作液晶显示器的银线路板。他们对蚀刻银的过程进行了探究。

【实验 1】制备银镜：

- (1) i. 配制银氨溶液，需要的试剂是_____。并取等量银氨溶液于多支试管中。
ii. 向试管中分别加入等量的葡萄糖溶液，水浴加热。产生银镜，洗净，备用。

【实验 2】溶解银镜：分别向两支试管中加入 5mL $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液。

编号	a	b
试剂	$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	$0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
现象	银镜消失较快； 溶液黄色略变浅； 有少许白色沉淀	银镜消失较慢； 溶液黄色明显变浅； 有较多白色沉淀

- (2) 选用 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液的浓度为 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，目的是保证_____相等。
(3) 从 a、b 中均检出了 Fe^{2+} ，说明 Fe^{3+} 具有氧化性。a 中 Fe^{3+} 氧化 Ag 的离子方程式是_____。
(4) 确认 b 中沉淀为 Ag_2SO_4 （微溶），检验 Ag_2SO_4 固体中 SO_4^{2-} 的方法是_____。
(5) 推测在 a 中的酸性条件下 NO_3^- 氧化了 Ag，证据是_____。通过如下实验验证了推测是合理的：
i. 测 pH：测定实验 a 中所用 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液的 $\text{pH} = 2$ ；
ii. 配制溶液：_____。取 5mL 此溶液加入有银镜的试管，现象是_____。
请将步骤 ii 补充完整。

- (6) 分析 a 中白色沉淀的成分，提出假设。

假设 1： $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ；假设 2： AgNO_2 ；假设 3：……

- ① 设计实验方案验证假设 1：取少量 a 中白色沉淀置于空气中，未变色。假设 1 不成立。
② 设计实验方案验证假设 2（已知：亚硝酸盐能与酸化的 KI 溶液反应）。

实验方案	预期现象和结论

【实验结论与讨论】铁盐能蚀刻银；酸性条件下， NO_3^- 能提高铁盐的蚀刻能力。推测硝酸铁溶液如果保持足够的酸性，蚀刻银时，可以避免产生沉淀。

29. (16分)生长素(IAA)对植物根系生长具有重要作用。为探讨 IAA 作用机制,科研人员做了如下研究。

(1)用浓度为 0.1mg/L 的 IAA 处理拟南芥植株,并检测拟南芥植株中一系列基因的表达量,其中 V 蛋白基因表达量结果如图 1。由图得知 V 蛋白基因表达量_____,推测 V 蛋白可能参与 IAA 作用过程。

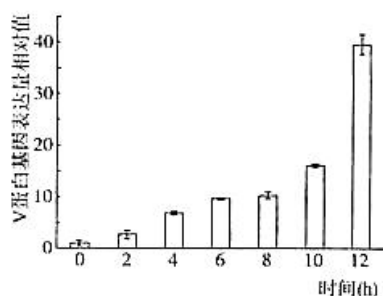


图 1

(2)有研究表明,V 蛋白需要与其它蛋白质结合发挥作用。科研人员为了寻找细胞中与 V 蛋白相互作用的蛋白质,通过图 2 所示体系(YN、YC 两种蛋白结合可发出荧光),利用相关蛋白的基因构建表达载体并导入拟南芥原生质体,实验处理如表 1。

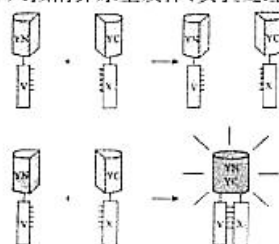


图 2

表 1 将基因表达载体导入拟南芥原生质体的实验

组别	导入的表达载体	预期结果
对照组 1	yn	①
对照组 2	yn	yc-x
对照组 3	③	yc
实验组	yn-v	yc-x

注:Y₁、Y₂、……代表一系列待检测蛋白质;yn 基因控制 YN 蛋白的合成,以此类推。请完成表 1 中对应的内容

①_____ ②_____ ③_____ ④_____

利用此方法选出了与 V 蛋白相互作用的 R 蛋白,V 蛋白将 R 蛋白运输并定位在细胞膜上,从而使 R 蛋白接受胞外信号,利于主根的生长。

(3)科研人员用浓度为 0.1mg/L 的 IAA 处理拟南芥的野生型植株和 V 蛋白功能缺失的突变体植株,测量主根长度,结果如图 3。

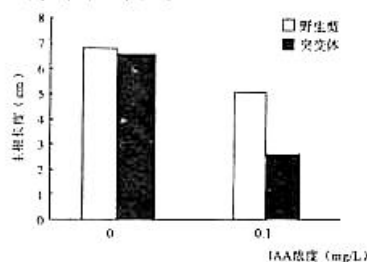


图 3

结果表明此浓度的 IAA 对主根伸长有_____作用,且对_____植株的作用更显著。

(4)综合上述实验,请解释在浓度为 0.1mg/L 的 IAA 作用下野生型拟南芥出现图 3 结果的原因是_____。

30. (18 分) 肾上腺-脑白质营养不良(ALD)是一种伴 X 染色体的隐性遗传病(用 d 表示),患者发病程度差异较大,科研人员对该病进行了深入研究。

(1) 图 1 为某患者家系图,其中 II-2 的基因型是_____。

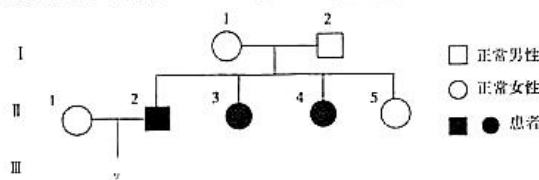


图 1

(2) 为确定该家系相关成员的基因组成与发病原因,科研人员进行了如下研究。

① 首先提取四名女性与此基因有关的 DNA 片段并进行 PCR,产物酶切后进行电泳(正常基因含一个限制酶切位点,突变基因增加了一个酶切位点),结果如图 2。

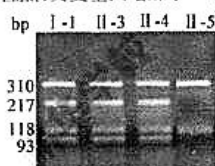


图 2

由图 2 可知突变基因新增的酶切位点位于_____ (310bp/217bp/118bp/93bp) DNA 片段中;四名女性中_____是杂合子。

② 已知女性每个细胞所含两条 X 染色体中的一条总是保持固缩状态而失活,推测失活染色体上的基因无法表达的原因是_____。

③ 为了研究女性细胞中 X 染色体失活情况,分别提取四名女性的 mRNA 作为模板,_____出 cDNA,进行 PCR,计算产物量的比例,结果如表 1。

表 1

样本来源	PCR 产物量的比例 (突变:正常)
I-1	24:76
II-3	80:20
II-4	100:0
II-5	0:100

综合图 2 与表 1,推断 II-3、II-4 发病的原因是来自_____ (父方/母方)的 X 染色体失活概率较高,以另一亲本 X 染色体上的_____基因表达为主。

(3) ALD 可造成脑白质功能不可逆损伤,尚无有效的治疗方法,通过_____和产前诊断可以对该病进行监测和预防。图 1 家系中 II-1 (不携带 d) 与 II-2 婚配后,若生男孩,是否患病? _____,原因是_____。若生女孩,是否患病? _____,原因是_____。

31. (16分)金黄色葡萄球菌可引起皮肤伤口感染、败血症等疾病。有研究发现机体自身可产生免疫活性物质 IL-33 抵御金黄色葡萄球菌感染,科研人员对 IL-33 作用机制进行了研究。

(1)皮肤感染金黄色葡萄球菌后,皮肤角质形成细胞分泌 IL-33 抵御感染属于_____免疫。

(2)科研人员用金黄色葡萄球菌感染小鼠,观察小鼠背部皮肤溃烂情况和皮肤角质形成细胞中 IL-33 的表达情况,结果如图 1。

由图可知,感染后第_____天皮肤溃烂面积最大;皮肤溃烂面积变化与 IL-33 表达量变化趋势_____。

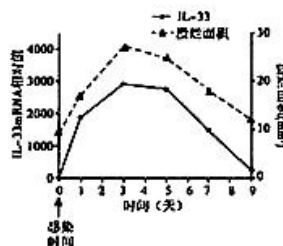


图 1

(3)已有研究证实,角质形成细胞通过表达 REG3A 抵御病菌。为了检测 REG3A 的免疫功能,科研人员将固定数量的金黄色葡萄球菌与不同浓度的 REG3A 混合,采用_____法统计金黄色葡萄球菌活菌的数量,结果如图 2。

结果表明随着浓度的增加,REG3A 抑菌效果_____。

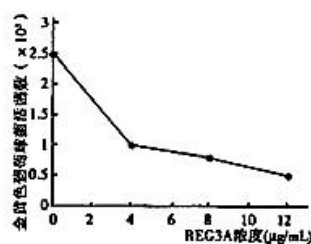


图 2

(4)科研人员为了研究 REG3A 与 IL-33 的关系,利用_____技术培养角质形成细胞,检测细胞中 REG3A 及 IL-33 表达的关系,结果如图 3。



图 3

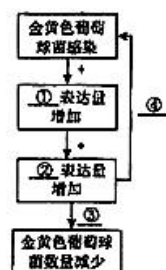


图 4

注: +、- 表示是否添加该物质; IL-33shRNA 可抑制 IL-33 合成 注: 图中 +、- 表示促进、抑制

(5)综合上述结果,推测小鼠机体抵御金黄色葡萄球菌感染的调控机制如图 4, 请填写相关内容。

①_____ ②_____ ③_____ ④_____



扫描二维码, 关注北京高考官方微信!

查看更多北京高考相关资讯!

官方微信公众号: bj-gaokao