

北京市朝阳区高三年级第一次综合练习

理科综合学科测试

2017.3

(考试时间 150 分钟 满分 300 分)

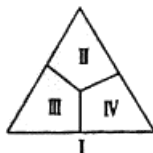
本试卷共 16 页,共 300 分。考试时长 150 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Al 27 S 32

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。

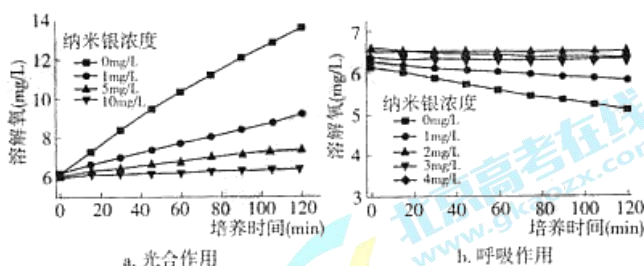
1. 生命系统中整体(I)与部分(II、III、IV)的关系如图。下列叙述错误的是



- A. 若 I 为脂质的种类, II、III 代表脂肪和固醇,则 IV 代表了生物膜的主要成分
  - B. 若 I 为真核细胞增殖方式, III、IV 能发生染色单体的分离,则 II 表示无丝分裂
  - C. 若 I 为高等动物的内环境组成,则 II、III、IV 可以表示血浆、组织液和淋巴
  - D. 若 I 为生态系统的生物成分,则 II、III、IV 可以表示生产者、消费者和分解者
2. CTX 是从蝎子毒液中提取的一种多肽,能与某些种类肿瘤细胞表面特有的受体 M 特异性结合形成复合物(M-CTX)进入细胞。由此可以得出的推论是
- A. CTX 通过口服方式进入机体仍发挥作用
  - B. CTX 在核糖体合成后直接进入高尔基体
  - C. M-CTX 可通过主动运输进入肿瘤细胞
  - D. CTX 可用于上述种类肿瘤的靶向治疗
3. 阻遏是生命活动中常见的一种现象,即可通过某种方式阻止某个反应或过程,达到自我调节的目的。下列不属于阻遏现象的是
- A. 环境中食物和空间限制种群数量的指数型增长
  - B. 负反馈调节抑制机体内甲状腺激素的含量过高
  - C. 顶芽产生生长素向侧芽运输,减缓了侧芽生长
  - D. 促性腺激素分泌减少时,性激素的分泌也减少

高三理科综合学科测试 第 1 页(共 16 页)

4. 纳米银具有广谱持久的抗菌性能而被广泛应用,科研人员利用小球藻进行实验以探究纳米银释放到水环境中可能带来的风险,实验结果如下。下列说法正确的是



- A. 随纳米银浓度的提高,对小球藻光合作用的促进作用加强  
 B. 随纳米银浓度的提高,对小球藻呼吸作用的抑制作用加强  
 C. 测量小球藻呼吸作用溶解氧的消耗量应在光照条件下进行  
 D. 纳米银中的  $Ag^+$  不会通过影响酶而影响小球藻的生命活动
5. 以下实验操作所得数值与实际值相比,可能偏小的是
- A. 标志重捕法调查池塘中鲤鱼的种群密度时,部分鲤鱼身上的标志物脱落  
 B. 调查人类红绿色盲的发病率时,以多个患病家庭为调查对象  
 C. 用血球计数板对酵母菌进行计数时,只计数样方线内的个体  
 D. 测定泡菜中亚硝酸盐的含量时,标准溶液浓度配制偏低
6. 下列生活中常用的食物储存方法中,所加物质不与氧气反应的是

A.	B.	C.	D.
			
用浸泡过 $KMnO_4$ 溶液的纸张保鲜水果	食用油中添加 TBHQ(一种酚类物质)	红酒中添加一定量的 $SO_2$	食品包装袋中放置还原铁粉

7. 下列有关性质的比较,不能用元素周期律解释的是
- A. 金属性:  $Na > Mg$       B. 酸性:  $H_2SO_4 > H_2SiO_3$   
 C. 稳定性:  $HCl > HBr$       D. 同浓度溶液的碱性:  $Na_2CO_3 > NaHCO_3$

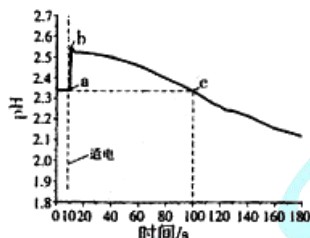
8. 对于下列实验事实的解释,不合理的是

选项	实验事实	解释
A.	加热蒸干 $MgSO_4$ 溶液能得到 $MgSO_4$ 固体; 加热蒸干 $MgCl_2$ 溶液得不到 $MgCl_2$ 固体	$H_2SO_4$ 不易挥发, $HCl$ 易挥发
B.	电解 $CuCl_2$ 溶液, 阴极得到 $Cu$ ; 电解 $NaCl$ 溶液, 阴极得不到 $Na$	得电子能力: $Cu^{2+} > Na^+ > H^+$
C.	浓 $HNO_3$ 能氧化 $NO$ ; 稀 $HNO_3$ 不能氧化 $NO$	$HNO_3$ 浓度越大, 氧化性越强
D.	钠与乙醇反应平缓; 钠与水反应剧烈	羟基中氢的活性: $C_2H_5OH < H_2O$

9. 我国提取中草药有效成分的常用溶剂有: 水; 或亲水性溶剂(如乙醇, 与水互溶); 或亲脂性溶剂(如乙醚, 与水不互溶)。诺贝尔奖获得者屠呦呦及其团队在提取青蒿素治疗疟疾过程中, 记录如下: 青蒿素的水煎剂无效; 乙醇提取物的效用为 30% - 40%; 乙醚提取物的效用为 95%。下列推测不合理的是

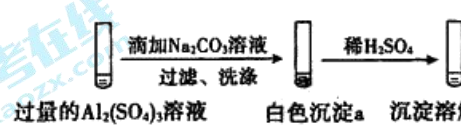
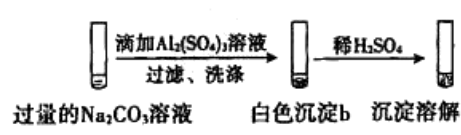
- A. 青蒿素在水中的溶解度很小
- B. 青蒿素含有亲脂的官能团
- C. 在低温下提取青蒿素, 效果会更好
- D. 乙二醇提取青蒿素的能力强于乙醚

10. 在一定条件下, 用石墨电极电解  $0.5\text{mol/L}$   $CuSO_4$  溶液(含  $H_2SO_4$ ), 监测到阳极附近 pH 随时间变化关系如下图。下列说法不正确的是



- A. ab 段, 通电瞬间, 阳离子向阴极移动
- B. 电解过程中, 阳极发生的电极反应是  $2H_2O - 4e^- = 4H^+ + O_2 \uparrow$
- C. bc 段,  $H^+$  向阴极的移动速率大于其在阳极的生成速率
- D. bc 段, pH 下降过程中, 阴极发生的主要电极反应是  $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

11. 探究浓度对化学平衡的影响,实验如下:
- 向 5mL 0.05mol/L  $\text{FeCl}_3$  溶液中加入 5mL 0.05mol/L  $\text{KI}$  溶液(反应 a),平衡后分为两等份
  - 向一份加入饱和  $\text{KSCN}$  溶液,变红(反应 b);加入  $\text{CCl}_4$ ,振荡、静置,下层显极浅的紫色
  - 向另一份加入  $\text{CCl}_4$ ,振荡、静置,下层显紫红色
- 结合实验,下列说法不正确的是
- 反应 a 为: $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$
  - II 中,反应 a 进行的程度大于反应 b
  - 比较氧化性:II 中, $\text{I}_2 > \text{Fe}^{3+}$
  - 比较水溶液中  $c(\text{Fe}^{2+})$ :II < III
12. 某学生探究 0.25mol/L  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液与 0.5mol/L  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的反应,实验如下:

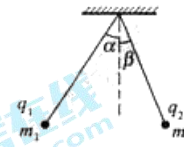
实验 1	
实验 2	

- 下列分析不正确的是
- 实验 1 中,白色沉淀 a 是  $\text{Al}(\text{OH})_3$
  - 实验 2 中,白色沉淀 b 含有  $\text{CO}_3^{2-}$
  - 实验 1、2 中,白色沉淀成分不同的原因与混合后溶液的 pH 无关
  - 检验白色沉淀 a、b 是否洗涤干净,均可用盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液
13. 开发更为安全、清洁的能源是人类不懈的追求。关于核反应  ${}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^2_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ ,下列说法正确的是
- 该核反应属于重核的裂变
  - 该核反应属于轻核的聚变
  - 该核反应过程没有质量亏损
  - 目前核电站利用的就是该核反应所释放的能量
14. 关于红、紫两束单色光,下列说法正确的是
- 在空气中红光的波长较长
  - 在同一玻璃中红光的速度较小
  - 红光的光子能量较大
  - 用同一装置做双缝干涉实验时,红光的干涉条纹间距较小

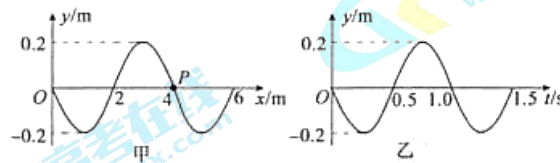


15. 如图所示,两条不等长的细线一端固定在同一点,另一端分别拴两个带同种电荷的小球,两小球所带的电荷量分别为  $q_1, q_2$ , 质量分别为  $m_1, m_2$ , 当两小球静止时恰好处于同一水平线上,且  $\alpha > \beta$ , 则造成  $\alpha > \beta$  的原因是

- A.  $m_1 < m_2$   
B.  $m_1 > m_2$   
C.  $q_1 < q_2$   
D.  $q_1 > q_2$



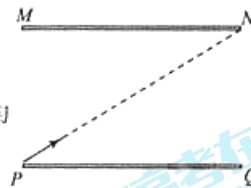
16. 图甲为一列横波在  $t=0$  时刻的波动图像,图乙为图甲中  $P$  质点的振动图像。则



- A. 该波沿  $x$  轴正方向传播  
B. 该波的周期为 4.0s  
C. 该波的波速为 40m/s  
D.  $P$  质点在 0.5s 时的速度最大

17. 如图所示,平行板电容器上极板  $MN$  与下极板  $PQ$  水平放置,一带电液滴从下极板  $P$  点射入,恰好沿直线上极板  $N$  点射出。下列说法正确的是

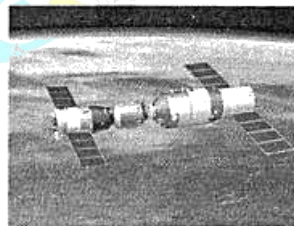
- A. 该电容器上极板一定带负电  
B. 液滴从  $P$  点到  $N$  点的过程中速度增加  
C. 液滴从  $P$  点到  $N$  点的过程中电势能减少  
D. 液滴从  $P$  点以原速度射入时,若再加一垂直纸面向内的匀强磁场,则液滴可能做匀速直线运动



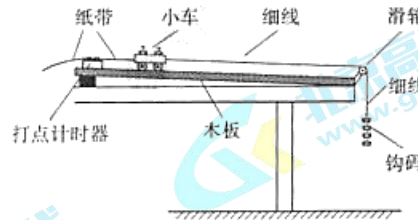
18. 2016 年 10 月 17 日,“神舟十一号”与“天宫二号”交会对接成为组合体,如图所示。

10 月 20 日组合体完成点火程序,轨道高度降低。组合体在高、低轨道上正常运行时均可视为做匀速圆周运动。下列说法正确的是

- A. 在低轨道上运行时组合体的加速度较小  
B. 在低轨道上运行时组合体运行的周期较小  
C. 点火过程组合体的机械能守恒  
D. 点火使组合体速率变大,从而降低了轨道高度



19. 小芳同学想利用图示装置验证“物体质量一定时,其加速度与所受的合力成正比”这一结论。她先将6个相同的钩码全部放入小车中,在长木板左下方垫上适当厚度的小物块,使小车在木板上恰能匀速下滑。现从小车中依次取 $n=1,2,3,4,5,6$ 个钩码挂在细线右端,其余钩码仍留在小车内,并正确完成了后续的实验操作。设小车运动的加速度大小为 $a$ 。下列说法正确的是



- A. 该实验中细线对小车的拉力等于所悬挂钩码的总重力  
 B. 利用该方案无法验证“物体质量一定时,其加速度与所受的合力成正比”这一结论  
 C. 该同学根据实验数据描绘的加速度 $a$ 随 $n$ 的变化图像应当是一条过原点的直线  
 D. 若实验中保持木板水平,则该同学描绘的加速度 $a$ 随 $n$ 变化的图像不是直线
20. 骑自行车有很多益处,可缓解交通压力,可节能减排;骑自行车时,人做功要消耗体能,还可强身健体。成人在平路上骑自行车时所受阻力约为 $20\text{N}$ 。

近来多个城市推出摩拜单车,车锁内主要集成了芯片、GPS定位模块和SIM卡等,便于掌控自行车的具体位置和状态,其工作原理如图所示。使用摩拜单车APP,用户可以查看并找到单车位置,扫描车身上的二维码,通过手机网络发送到云端请求解锁,云端收到后识别该车辆并发送解锁指令,摩拜单车执行解锁指令自动开锁,用户便可开始骑行。据此材料,以下推断错误的是



- A. 摩拜单车车锁工作过程中需要用电,车内有供电系统  
 B. 摩拜单车车锁直接接收了手机的电磁辐射信号后自动开锁,无需用电  
 C. 无线电信号非常弱时,摩拜单车的定位将受到影响  
 D. 成人在平路上骑自行车时,每秒钟平均消耗的体能约 $100\text{J}$ 左右

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)在“用油膜法估测分子直径”的实验中,某同学配置好油酸酒精溶液,并测出一滴油酸酒精溶液中所含纯油酸的体积为 $V$ ,之后又进行了下列操作,其中错误的一项是\_\_\_\_\_;  
其余正确操作的合理顺序是\_\_\_\_\_。

- A. 将一滴纯油酸滴到水面上,让它在水面上自由地扩展为油酸膜
- B. 将一滴油酸酒精溶液滴到水面上,让它在水面上自由地扩展为油酸膜
- C. 向浅水盘中倒入约2cm深的水,将痱子粉均匀地撒在水面上
- D. 将画有油酸膜轮廓的玻璃板放在坐标纸上计算出油酸膜的面积 $S$ ,再根据 $d = \frac{V}{S}$ 估算出油酸分子的直径
- E. 将玻璃板盖到浅水盘上,用彩笔将油酸膜的轮廓画在玻璃板上

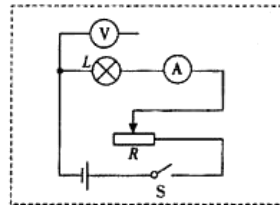
(2)某同学想要描绘标有“3.8V,0.3A”字样的小灯泡 $L$ 的伏安特性曲线,要求测量数据、绘制曲线尽量准确。可供选择的器材除小灯泡、开关、导线外,还有:

- 电压表 $V$ ,量程0~5V,内阻约5k $\Omega$
- 电流表 $A_1$ ,量程0~500mA,内阻约0.5 $\Omega$
- 电流表 $A_2$ ,量程0~100mA,内阻约4 $\Omega$
- 滑动变阻器 $R_1$ ,最大阻值10 $\Omega$ ,额定电流2.0A
- 滑动变阻器 $R_2$ ,最大阻值100 $\Omega$ ,额定电流1.0A
- 直流电源 $E$ ,电动势约6V,内阻可忽略不计

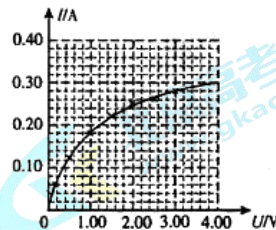
①上述器材中,电流表应选\_\_\_\_\_,滑动变阻器应选\_\_\_\_\_ (填写所选器材后的字母)。

②请将虚线框内图甲所示的实验电路图补画完整。

③该同学通过实验得出了小灯泡的 $I-U$ 图像如图乙所示。由图可知,随着电压的增加,小灯泡的电阻逐渐\_\_\_\_\_ (选填“增大”或“减小”);当小灯泡上的电压为3.00V时,小灯泡的电阻是\_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留2位有效数字)。



甲



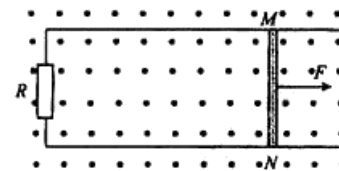
乙

- ④该同学在获得了③中小灯泡的  $I-U$  图像后,又把两只这样的小灯泡并联,直接接在电动势为  $4V$ 、内阻为  $8\Omega$  的电源上组成闭合回路。请你利用图像计算此时一只小灯泡的功率约为\_\_\_\_\_  $W$  (结果保留2位有效数字)。
- ⑤该同学看到实验室还有一个最大阻值为  $17k\Omega$  的滑动变阻器  $R_3$ ,想进一步探究若用  $R_3$  来替换本实验中的滑动变阻器结果会怎样,请你分析论证该同学能否比较方便地获取多组数据,进而得到比较理想的小灯泡的伏安特性曲线。

22. (16分)

足够长的平行光滑金属导轨水平放置,间距  $L=0.4m$ ,一端连接  $R=1\Omega$  的电阻,导轨所在空间存在竖直向上的匀强磁场,磁感应强度  $B=1T$ ,其俯视图如图所示。导体棒  $MN$  放在导轨上,其长度恰好等于导轨间距,其电阻  $r=1\Omega$ ,与导轨接触良好,导轨电阻不计。在平行于导轨的拉力  $F$  作用下,导体棒沿导轨向右匀速运动,速度  $v=5m/s$ 。求:

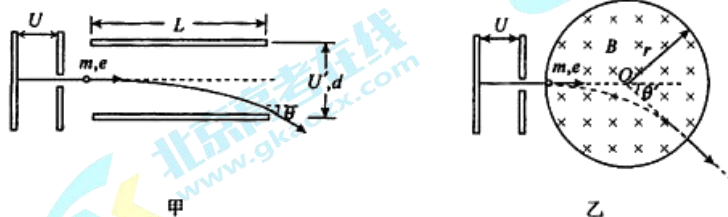
- (1)通过导体棒的电流  $I$  的大小;  
 (2)导体棒两端的电压  $U$ ,并指出  $M$ 、 $N$  两点哪一点的电势高;  
 (3)拉力  $F$  的功率  $P_F$  以及整个电路的热功率  $P_Q$ 。



23. (18分)

物理学对电场和磁场的研究促进了现代科学技术的发展,提高了人们的生活水平。

- (1)现代技术设备中常常利用电场或磁场来改变或控制带电粒子的运动。现有一质量为  $m$ 、电荷量为  $e$  的电子由静止经电压为  $U$  的加速电场加速后射出(忽略电子所受重力)。
- a. 如图甲所示,若电子从加速电场射出后沿平行极板的方向射入偏转电场,偏转电场可看作匀强电场,板间电压为  $U'$ ,极板长度为  $L$ ,板间距为  $d$ ,求电子射入偏转电场时速度的大小  $v$  以及射出偏转电场时速度偏转角  $\theta$  的正切值;
- b. 如图乙所示,若电子从加速电场射出后沿直径方向进入半径为  $r$  的圆形磁场区域,该磁场的磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直纸面向里。设电子射出磁场时的速度方向与射入时相比偏转了  $\theta'$  角,请推导说明增大偏转角  $\theta'$  的方法(至少说出两种)。
- (2)磁场与电场有诸多相似之处。电场强度的定义式  $E = \frac{F}{q}$ ,请你由此类比,从运动电荷所受的洛伦兹力  $F_{洛}$  出发,写出磁感应强度  $B$  的定义式;并从宏观与微观统一的思想出发构建一个合适的模型,推理论证该定义式与  $B = \frac{F_{安}}{IL}$  这一定义式的一致性。





24. (20 分)

动量守恒定律是一个独立的实验定律,它适用于目前为止物理学研究的一切领域。运用动量守恒定律解决二维问题时,可以在相互垂直的  $x, y$  两个方向上分别研究。

(1) 如图 1 所示,质量分别为  $m_1, m_2$  的球 1 和球 2 构成的系统,不考虑系统的外力作用。球 1 以速度  $v_1$  (方向沿  $x$  轴正向) 与静止的球 2 碰撞,若速度  $v_1$  不在两球球心的连线上,碰撞之后两球的速度  $v_1', v_2'$  都会偏离  $v_1$  的方向,偏角分别为  $\theta$  和  $\varphi$ ,且  $v_1, m_1, m_2, \theta, \varphi$  均已知。

- 请写出计算  $v_1', v_2'$  的大小时主要依据的关系式;
- 请分析说明球 1 对球 2 的平均作用力  $F$  的方向。

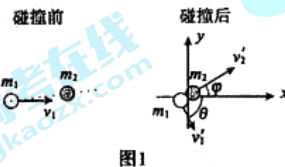


图 1

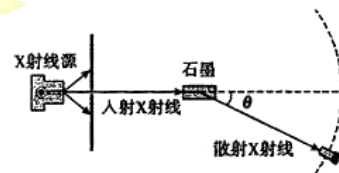
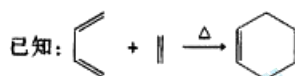
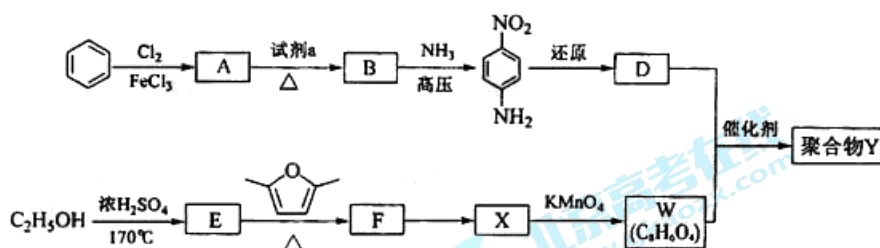


图 2

(2) 如图 2 所示,美国物理学家康普顿及其团队将 X 射线入射到石墨上,发现被石墨散射的 X 射线中除了有与入射波长相同的成分外,还有与入射波长不同的成分。我国物理学家吴有训在此项研究中也做出了突出贡献,因此物理学界也把这一效应称为“康普顿-吴效应”。由于这一现象很难用经典电磁理论解释,所以康普顿提出光子不仅有能量,也具有动量,光子的动量  $p$  与其对应的波长  $\lambda$  之间的关系为  $p = \frac{h}{\lambda}$  ( $h$  为普朗克常量)。进一步研究表明 X 射线的散射实质是单个光子与单个电子发生碰撞的结果。由于电子的速度远小于光的速度,可认为电子在碰撞前是静止的。现探测到散射 X 射线的波长不同于入射 X 射线的波长,请你构建一个合理的相互作用模型,解决以下问题:

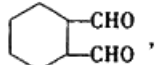
- 请定性分析散射后 X 射线的波长  $\lambda'$  与入射 X 射线的波长  $\lambda$  的大小关系;
- 若已知入射 X 射线的波长为  $\lambda$ , 散射后 X 射线的波长为  $\lambda'$ 。设散射 X 射线相对入射方向的偏转角为  $\theta$ 。求  $\theta = \frac{\pi}{2}$  时电子获得的动量。

25. (17分)用于汽车刹车片的聚合物Y是一种聚酰胺纤维,合成路线如下:



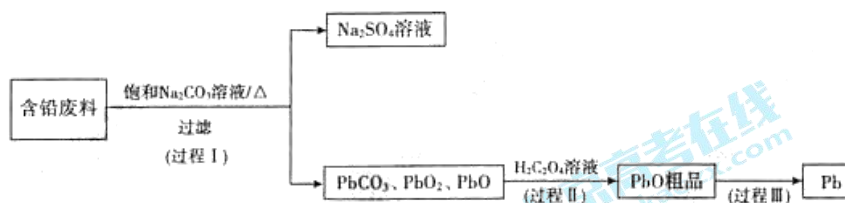
- (1)生成A的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (2)试剂a是\_\_\_\_\_。
- (3)B中所含的官能团是\_\_\_\_\_。
- (4)W、D均为芳香化合物,分子中均只含两种不同化学环境的氢原子。

- ① F的结构简式是\_\_\_\_\_。
- ②“F→X”的反应中,除X外,另外一种产物是\_\_\_\_\_。
- ③生成聚合物Y的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(5)只以  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$  为有机原料,选用必要的无机试剂合成 

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. (14分)我国每年产生的废旧铅蓄电池约330万吨。从含铅废料( $\text{PbSO}_4$ 、 $\text{PbO}_2$ 、 $\text{PbO}$ 等)中回收铅,实现铅的再生,意义重大。一种回收铅的工作流程如下:



- (1) 铅蓄电池放电时,  $\text{PbO}_2$  作\_\_\_\_\_极。  
 (2) 过程 I, 已知:  $\text{PbSO}_4$ 、 $\text{PbCO}_3$  的溶解度(20℃)见图 1;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的溶解度见图 2。

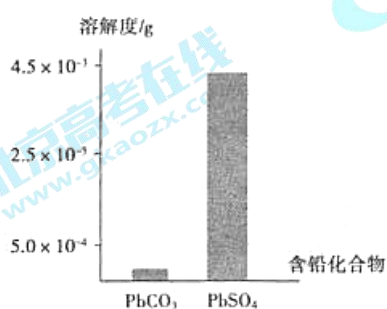


图1

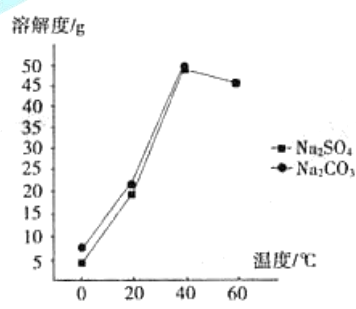


图2

- ① 根据图 1 写出过程 I 的离子方程式:\_\_\_\_\_。  
 ② 生产过程中的温度应保持在 40℃, 若温度降低,  $\text{PbSO}_4$  的转化速率下降。根据图 2, 解释可能原因:  
 i. 温度降低, 反应速率降低;  
 ii. \_\_\_\_\_(请你提出一种合理解释)。  
 ③ 若生产过程中温度低于 40℃, 所得固体中, 含有较多  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  杂质, 原因是\_\_\_\_\_。  
 (3) 过程 II, 发生反应  $2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 2\text{PbO} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \uparrow$ 。实验中检测到有大量  $\text{O}_2$  放出, 推测  $\text{PbO}_2$  氧化了  $\text{H}_2\text{O}_2$ , 通过实验证实了这一推测。实验方案是\_\_\_\_\_。(已知:  $\text{PbO}_2$  为棕黑色固体;  $\text{PbO}$  为橙黄色固体)  
 (4) 过程 III, 将  $\text{PbO}$  粗品溶解在  $\text{HCl}$  和  $\text{NaCl}$  的混合溶液中, 得到含  $\text{Na}_2\text{PbCl}_4$  的电解液。电解  $\text{Na}_2\text{PbCl}_4$  溶液, 生成  $\text{Pb}$ , 如图 3。

- ① 阴极的电极反应式是\_\_\_\_\_。  
 ② 电解一段时间后,  $\text{PbCl}_4^{2-}$  浓度极大下降, 为了恢复其浓度且实现物质的循环利用, 阴极区采取的方法是\_\_\_\_\_。

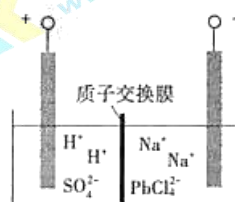
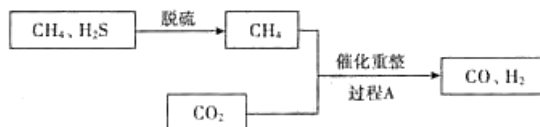


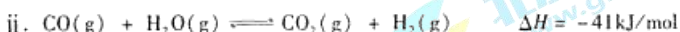
图3

27. (13分) 将  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$  催化重整为可用的化学品, 对缓解能源危机、改善环境意义重大。



(1) 以  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  为脱硫剂, 通过复分解反应吸收  $\text{H}_2\text{S}$ , 产物是  $\text{H}_2\text{O}$  和\_\_\_\_\_。

(2) 过程 A 主要涉及以下反应:

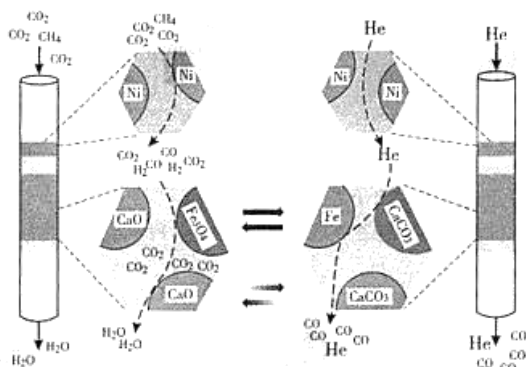


- ① 反应 i 的化学平衡常数  $K$  随温度的变化关系是\_\_\_\_\_。
- ② 分析反应 ii 对反应 i 中  $\text{CO}_2$  转化率可能的影响并说明理由: \_\_\_\_\_ (写出一种即可)。

(3) 某科研团队利用  $\text{Ni}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$  三种催化剂在  $850^\circ\text{C}$  下“超干重整” $\text{CH}_4$  和  $\text{CO}_2$ :

过程 I. 通入  $\text{CO}_2$  和  $\text{CH}_4$ , 所得  $\text{CO}$  被吸收,  $\text{H}_2\text{O}$  被分离出体系, 如下面左图所示。

过程 II.  $\text{H}_2\text{O}$  被分离后, 向该装置中再通入  $\text{He}$  气, 使催化剂再生并获得  $\text{CO}$ , 如下面右图所示。



过程 I

过程 II

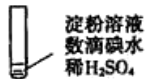
- ①  $\text{CH}_4$  和  $\text{CO}_2$  重整为  $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  的热化学方程式是\_\_\_\_\_。
- ② 结合反应方程式简述  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的催化作用: \_\_\_\_\_。
- ③  $\text{CaO}$  对  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  是否起到催化作用至关重要, 实验研究结果如下表:

编号	催化剂	是否添加 $\text{CaO}$	还原产物
1	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	添加	有 $\text{Fe}$
2	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	不添加	无 $\text{Fe}$

运用有关化学原理解释实验结果: \_\_\_\_\_。



28. (14分) 某学生探究如下实验(A)：

实验 A	条件	现象
 淀粉溶液 数滴碘水 稀H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	加热	i. 加热后蓝色褪去 ii. 冷却过程中, 溶液恢复蓝色 iii. 一段时间后, 蓝色重又褪去

(1) 使淀粉变蓝的物质是\_\_\_\_\_。

(2) 分析现象 i、ii 认为：在酸性条件下, 加热促进淀粉水解, 冷却后平衡逆向移动。

设计实验如下, “现象 a”证实该分析不合理：



“现象 a”是\_\_\_\_\_。

(3) 再次分析：加热后单质碘发生了变化, 实验如下：

I：取少量碘水, 加热至褪色, 用淀粉溶液检验挥发出来的物质, 变蓝。

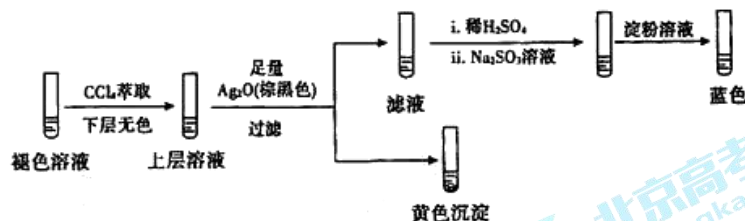
II：向褪色后的溶液中滴加淀粉溶液, 冷却过程中一直未变蓝；加入稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 瞬间变蓝。

对步骤 II 中稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的作用, 结合离子方程式, 提出一种合理的解释：\_\_\_\_\_。

(4) 探究碘水褪色后溶液的成分：

实验 1：测得溶液的 pH ≈ 5

实验 2：取褪色后的溶液, 完成如下实验：



① 产生黄色沉淀的离子方程式是\_\_\_\_\_。

② Ag<sub>2</sub>O 的作用是\_\_\_\_\_。

③ 依据上述实验, 推测滤液中含有的物质(或离子)可能是\_\_\_\_\_。

(5) 结合化学反应速率解释实验 A 中现象 i、现象 iii 蓝色褪去的原因：\_\_\_\_\_。

29. (16分) B淋巴细胞瘤是一种恶性肿瘤,用常规手段治疗时会损伤大量的正常组织细胞,因此探索高效的治疗手段已成为肿瘤治疗领域中需要迫切解决的热点问题。

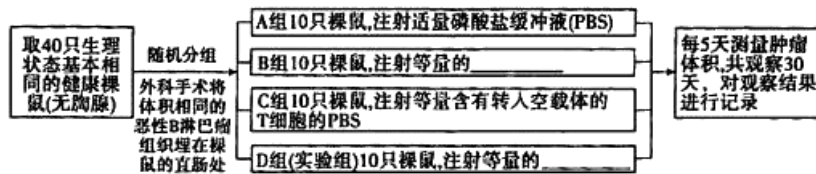
(1) B淋巴细胞瘤产生的根本原因是\_\_\_\_\_。正常机体通过特异性免疫中的\_\_\_\_\_免疫对肿瘤细胞发挥着免疫监控和清除的作用,但由于各种原因,导致肿瘤细胞表面抗原表达量\_\_\_\_\_,无法被识别,从而成功躲避攻击而快速增殖。

(2) 实验证实,CD19 是 B 淋巴细胞瘤中特异性表达的一种抗原,在少数正常细胞,如 B 细胞、浆细胞中也有少量表达; CD28、CD137 可激活 T 细胞,使其恢复增殖和抗肿瘤能力。科研人员利用\_\_\_\_\_技术获得的 CD19 单克隆抗体,与 CD28、CD137 组成嵌合抗原受体(CAR),结构如图。请预测 CAR 在免疫应答中的优势:\_\_\_\_\_。



(3) 利用\_\_\_\_\_酶将控制 CD19 单抗、CD28、CD137 等合成的相关基因构建成嵌合基因,并与作为\_\_\_\_\_的病毒结合,导入到 T 细胞并整合到\_\_\_\_\_上,检测到目的(嵌合)基因表达后,培养并获得大量的嵌合抗原受体 T 细胞(CAR-T)。

(4) 对 CAR-T 的抗肿瘤效果进行检测



- ① 选取裸鼠的原因是\_\_\_\_\_。
- ② B 组注射等量的\_\_\_\_\_, D 组注射等量的\_\_\_\_\_。
- ③ 实验证实 CAR-T 对小鼠体内的肿瘤生长有明显抑制作用,实验结果应为\_\_\_\_\_。

(5) 你认为将 CAR-T 用于人类肿瘤治疗,可能存在的风险是\_\_\_\_\_。

30. (18分)在培养的二倍体水稻群体中发现一株黄叶色的植株甲。科研人员对此变异进行深入研究。

- (1)植株甲自交,后代出现黄叶致死:黄叶:绿叶=1:2:1,表明植株甲为\_\_\_\_\_ (杂合子/纯合子),决定此种黄叶色基因记为 Chy,则 Chy 在细胞中的位置为\_\_\_\_\_。
- (2)提取植株甲与野生型植株的 DNA,对两种植株的 DNA 进行扩增,依据的原理是\_\_\_\_\_。利用能与已知染色体 DNA 特定结合的多对\_\_\_\_\_扩增,然后逐一对比找出\_\_\_\_\_ (相同/不同)的扩增产物,初步确定此基因在 11 号染色体上。
- (3)已知 11 号染色体上还有一个突变基因 Chl9,其指导合成的酶与正常酶存在竞争关系,影响叶绿素合成。植株中若有 Chl9,则叶色偏黄。为确定 Chy 与 Chl9 的位置关系,用植株甲与 Chl9 纯合子杂交( $F_1$  中 Chl9 位置若无野生型基因则幼苗期致死)。  
假设一:若  $F_1$  中出现致死幼苗,则这两种基因的位置关系为\_\_\_\_\_;  
假设二:若  $F_1$  中无致死幼苗,则这两种基因的位置关系为\_\_\_\_\_。  
杂交实验结果证明假设一的位置关系成立,体现了基因突变具有\_\_\_\_\_ (特点)。
- (4)Chy 表达产物参与图 1 所示的相关代谢反应过程,其中 A、B、C、D 表示相关化学反应。测定植株甲与野生型植株中相关物质含量的相对值,结果如图 2。

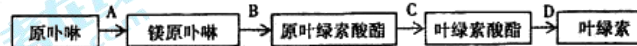


图 1

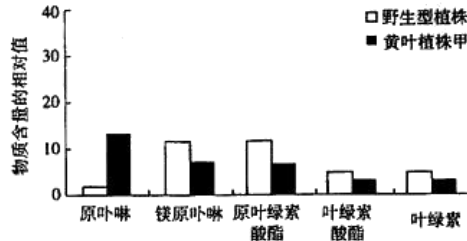


图 2

- 由图 1、2 可知,与野生型相比,植株甲中\_\_\_\_\_积累,其原因可能是 Chy 的表达产物影响\_\_\_\_\_ (填图 1 中字母) 化学反应。试分析植株甲中也有叶绿素合成的原因是\_\_\_\_\_。
- (5)将 Chy 转入野生型植株,获得转入 1 个 Chy 的植株,Chy 未破坏野生型植株的基因。此转基因植株自交,后代叶色出现三种类型:黄叶、绿叶、叶色介于二者之间,其中黄叶植株所占比例为 1/4,绿叶和叶色介于二者之间的植株比例分别为\_\_\_\_\_。
- (6)上述实验表明,水稻叶色的遗传受基因的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_共同控制。

31. (16分) 科研人员初步探究红光对拟南芥代谢过程中 B 蛋白和 P 蛋白的作用及相互关系。
- (1) 光不仅是光合作用的必要条件, 也可以作为信号对种子萌发、开花等多种生理过程起\_\_\_\_\_作用。
  - (2) 科研人员获得了拟南芥 B 蛋白缺失的突变体 b。将野生型拟南芥和突变体 b 用不同强度的红光照射一段时间后, 利用无水乙醇\_\_\_\_\_两种植株叶片中的光合色素, 并测定含量, 结果如图 1。

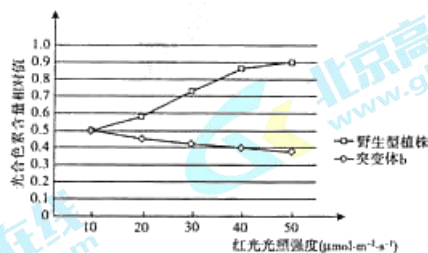


图 1

由图 1 可知, 突变体 b 的光合色素含量\_\_\_\_\_, 推测 B 蛋白可\_\_\_\_\_ (促进/抑制) 光合色素的积累。

- (3) 利用突变体 b 与 P 蛋白缺失的突变体 p 进行杂交, 后代经筛选获得双突变体 bp, 在持续红光照射下进行实验, 结果如图 2。

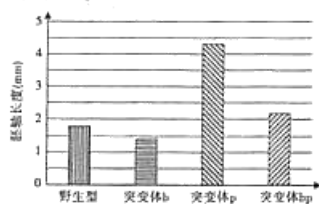


图 2

由图 2 可知, 红光对突变体 b 和 p 的影响分别为\_\_\_\_\_ 胚轴生长, 且 B 蛋白缺失\_\_\_\_\_ (增强/减弱/未改变) 红光对突变体 p 的影响, 说明 B 蛋白和 P 蛋白在红光调控时存在关联。

- (4) 已知 P 蛋白是感受红光刺激的受体。科研人员首先探究 B 蛋白对 P 蛋白的合成是否有影响, 检测野生型及三种突变体中 P 蛋白含量如图 3。

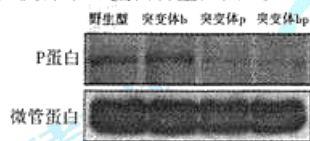


图 3

微管蛋白在细胞中的表达量相对稳定, 可作为对照以排除\_\_\_\_\_ 对实验的干扰。由图 3 说明 B 蛋白\_\_\_\_\_ (是/不是) 通过影响 P 蛋白的合成来发挥作用。



2017朝阳区一模理综答案

1.A 2.D 3.D 4.B 5.C 6.A 7.D 8.B 9.D 10.C

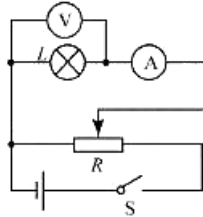
11.B 12.C 13.B 14.A 15.A 16.D 17.C 18.B 19.C 20.B

21.

(1) A: CBED

(2) ①  $A_1$ ,  $R_1$

②实验电路如图所示



③增大;  $11\Omega$

④  $0.18W$

⑤本实验目的是测量小灯泡伏安特性曲线, 电流、电压数据需要从0开始, 需要采用分压接法; 如选取  $R_1$  滑动变阻器, 滑动变阻器左端与灯泡并联, 再与滑动变阻器右端串联。移动滑片时, 在滑动变阻器左端阻值较小时, 小灯泡两端的电压变化非常不明显, 而当滑动变阻器左端阻值非常大时, 右端阻值与灯泡差不多, 此时灯泡两端电压变化非常快, 无法准确调节。故采用  $R_1$  无法得到比较理想的伏安特性曲线。

22.

(1)  $I = 1A$  (2)  $U = 1V$ ,  $N$  点电势高 (3)  $P_F = 2W$ ,  $P_Q = 2W$

23.

(1) a.  $v = \sqrt{2Ue/m}$ ,  $\tan\theta = \frac{U'L}{2Ud}$ ;

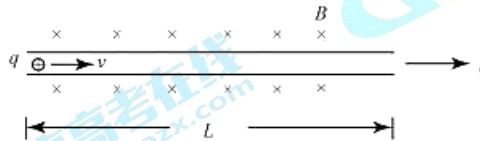
b. 增大磁感应强度  $B$ , 增大匀强磁场半径  $r$ , 减小加速电场强度  $U$ ;

(2)  $B = \frac{F_{洛}}{qv}$

由洛伦兹力公式  $F_{洛} = qvB$  可知,  $B = \frac{F_{洛}}{qv}$

根据题意构建模型如下:

如图所示, 在一匀强磁场中有一段固定的长为  $L$  的直导线, 已知导线横截面积为  $S$ , 单位体积内自由电荷数为  $n$ , 导线内自由电荷的定向移动速率为  $v$ , 磁场的磁感应强度为  $B$ 。



则导线内自由电荷数  $N = nSL$ ,

安培力与洛伦兹力的关系为  $F_{安} = N \cdot F_{洛}$ ,

导线内电流的微观表达式为  $I = nqSv$ ,

联立上面3式可得  $B = \frac{F_{洛}}{qv} = \frac{F_{安} / N}{qv} = \frac{F_{安}}{qv \cdot nSL} = \frac{F_{安}}{IL}$ ,

即定义式  $B = \frac{F_{洛}}{qv}$  与  $B = \frac{F_{安}}{IL}$  这一定义式是一致的。

24.

(1)

a. 以碰撞后  $x$  轴、 $y$  轴方向为正方向，分别列出两轴的动量守恒表达式如下：

$$\begin{cases} x: m_1 v_1 = m_1 v_1' \cos \theta + m_2 v_2' \cos \varphi \\ y: m_2 v_2' \cos \theta - m_1 v_1' \sin \theta = 0 \end{cases}$$

b. 对球 2，由动量定理：

$$F \Delta t = m_2 v_2' - 0$$

可知， $F$  的方向与  $v_2'$  相同，与水平方向夹角为  $\varphi$

(2)

a.

依题意，建立如 (1) 中的碰撞模型，

入射 X 射线的光子能量为  $E = h \frac{c}{\lambda}$ ，散射后的 X 射线的光子能量为  $E' = h \frac{c}{\lambda'}$

设碰撞后电子的动能为  $E_e$ ，碰撞中可能存在的能量损失为  $\Delta E_{\text{损}}$

由能量守恒定律：

$$E = E' + E_e + \Delta E_{\text{损}}$$

可知， $E > E'$ ，即  $h \frac{c}{\lambda} > h \frac{c}{\lambda'}$ ，所以  $\lambda < \lambda'$

b.

设散射后电子获得的动量为  $p_e$ ，方向与 X 射线入射方向夹角为  $\varphi$ ，由 (1) 结论可知，

$$\begin{cases} \text{入射方向: } \frac{h}{\lambda} = p_e \cos \varphi + \frac{h}{\lambda'} \cos \theta \\ \text{垂直方向: } 0 = p_e \sin \varphi - \frac{h}{\lambda'} \sin \theta \end{cases}$$

带入  $\theta = \frac{\pi}{2}$  解得：

$$p_e = h \sqrt{\frac{1}{\lambda^2} + \frac{1}{\lambda'^2}}$$

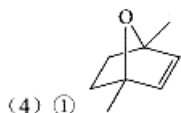


扫描二维码，关注北京高考官方微信！

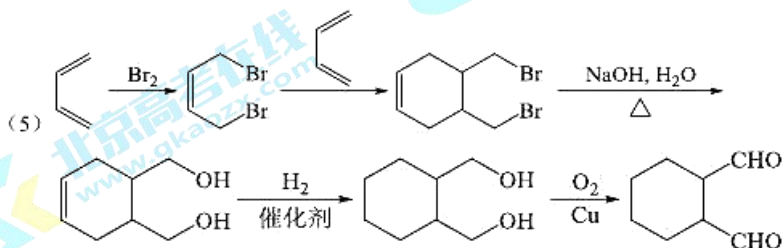
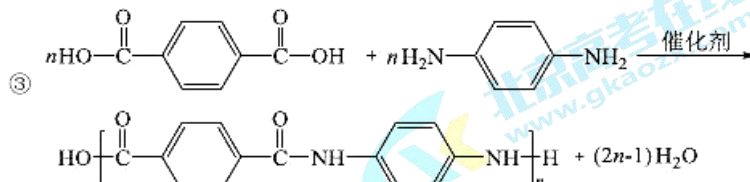
查看更多北京高考相关资讯！

25.

- (1) 取代反应  
(2) 浓硫酸、浓硝酸  
(3) 氯原子、硝基



② H<sub>2</sub>O



26.

- (1) 正  
(2) ①  $\text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$   
②  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  浓度降低，反应速率降低  
③ 温度低于 40℃ 时，温度降低，平衡“ $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ”逆向移动，产生较多  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  固体杂质  
(3) 取少量  $\text{PbO}_2$  于试管中，向其中滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液，产生可使带火星木条复燃的气体，同时棕黑色固体变为橙黄色，证实推测正确  
(4) ①  $\text{PbCl}_2 + 2\text{e}^- = \text{Pb} + 4\text{Cl}^-$   
② 继续向阴极区加  $\text{PbO}$  粗品

27.

(1)  $\text{Fe}_2\text{S}_3$

(2) ① 随着温度升高，化学平衡常数  $K$  升高。

② ii 反应放热，使温度升高，i 反应为吸热反应，平衡正向移动， $\text{CO}_2$  转化率升高。

(3) ①  $\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{CO}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{850^\circ\text{C}} 4\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = +329\text{kJ/mol}$

②  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightleftharpoons{850^\circ\text{C}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \xrightleftharpoons{850^\circ\text{C}} 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$   $\text{H}_2$  还原  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  放出  $\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{CO}$  还原  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  产生  $\text{CO}_2$  被  $\text{CaO}$  吸收，然后在  $\text{He}$  的作用下  $\text{CaCO}_3$  分解放出  $\text{CO}_2$ ，与  $\text{Fe}$  作用恢复到  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ，达到催化效果。

③  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ ， $\text{CaO}$  吸收过程 I 中产生的  $\text{CO}_2$ ，使  $\text{CO}_2$  浓度降低至 0，反应  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightleftharpoons{850^\circ\text{C}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$  平衡正向移动，提高反应效率。

28.

(1)  $\text{I}_2$

(2) 加入碘水后，溶液中无明显现象（不变蓝）。

(3) 溶液中存在平衡  $\text{H}^+ + \text{I}^- + \text{HIO} \rightleftharpoons \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，加入硫酸， $c(\text{I}^-)$  升高，平衡右移，生成的碘与淀粉作用变蓝。

(4) ①  $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+ = 2\text{AgI} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

② 同时除去  $\text{I}^-$  和  $\text{H}^+$

③  $\text{HIO}$

(5) 淀粉水解速率较慢，而碘在水中受热歧化较快，因而实验 A 中 i 步骤加热后碘歧化，蓝色褪去；而在 iii 中经过较长时间，淀粉水解完全，蓝色最终再次褪去。

29.

(1) 基因突变 细胞 减少

(2) 动物细胞培养和动物细胞融合 CAR 能够在结合抗原 CD19 的同时激活 T 细胞，增强效应 T 细胞对 B 淋巴细胞的靶向杀伤能力

(3) 限制酶和 DNA 连接酶 运载体 染色体 DNA

(4) ① 排除鼠自身 T 细胞对实验结果的影响

② 含有正常 T 细胞的 PBS 含有 CAR-T 的 PBS

③ 各组裸鼠的肿瘤体积大小：D 组 < C 组 ≈ B 组 < A 组

(5) 人体内正常 B 细胞、浆细胞数量减少，体液免疫能力减弱

30.

(1) 杂合子 细胞核

(2) DNA 分子的复制 引物 不同

(3) 等位基因 非等位基因 不定向

(4) 原卟啉 甲为杂合子，含有野生基因，野生基因表达产物使 A 化学反应仍能进行，从而合成叶绿素

(5) 1/4 1/2

(6) 种类 位置

31.

(1) 调节

(2) 提取 低于野生型并且随红光强度增大而降低 促进

(3) 抑制、促进 减弱

(4) 实验材料、实验操作等无关变量 不是