

# 2021 年学科素养测试

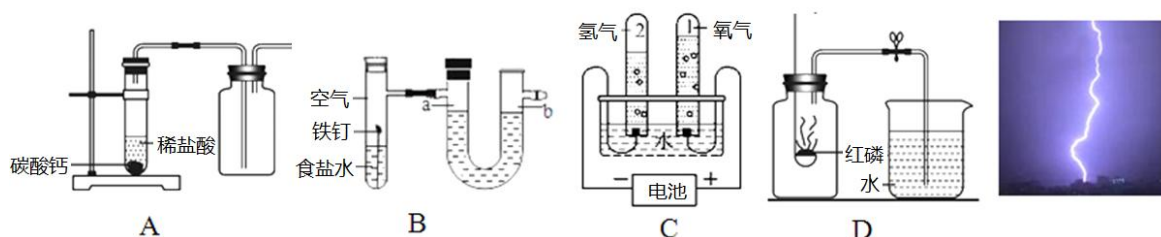
## 科学试题卷

友情提示：

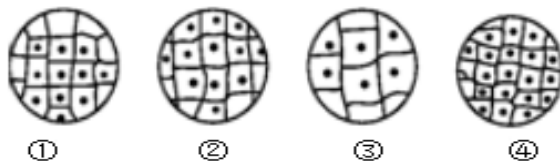
1. 全卷共 4 大题，35 小题，满分为 200 分。考试时间为 120 分钟。
2. 全卷分为试题卷和答题卷，请将答案做在答题卷上，做在试题卷上无效。
3. 请用黑色字迹的钢笔或签字笔在“答题纸”上先填写姓名和准考证号。
4. 本卷可能用到的相对原子质量： H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23  
Mg-24 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Cu-64 Zn-65 Ba-137

### 一、选择题(本题有 20 小题，每小题 4 分，共 80 分)

1. 有诗云：“落红不是无情物，化作春泥更护花。”落在地上的“红”（花瓣）通过微生物分解，产生水、无机盐和二氧化碳等物质重新被植物吸收。下列叙述中，不正确的是
  - A. 落“红”的植物属于种子植物
  - B. 花瓣中的有机物是植物光合作用制造的
  - C. 二氧化碳能通过叶片上的气孔出入植物
  - D. 无机盐能被根毛区细胞吸收并通过筛管向上运输
2. 下列实验不需要检查装置气密性的是

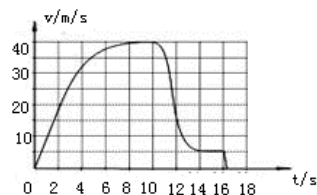


3. 赤道上空附近的地磁场方向沿水平指向北方，若赤道上空带负电的雷雨云通过建筑物的避雷针放电，形成竖直方向的电流，则此电流受地磁场的作用力方向为
  - A. 向东
  - B. 向西
  - C. 向南
  - D. 向北
4. 如图是用同一显微镜观察同一植物组织标本 4 次得到的图像。下列推测正确的是



- A. ③所用的目镜的放大倍数一定大于④
  - B. 更换物镜一定是通过转动转换器来实现的
  - C. 图像③中能非常清楚地看到细胞膜
  - D. 每个细胞中都一定能找得到叶绿体
5. 把 0℃ 的水和 -5℃ 的一块冰混合后，放置在一个与外界隔热的容器里，过一段时间后可能的状态是
    - A. 冰或冰水混合物
    - B. 冰或水
    - C. 水或冰水混合物
    - D. 冰或水或冰水混合物
  6. 人的生活离不开食物。下列关于食物中不同营养素的相关叙述，其中错误的是
    - A. 相同质量的糖类在体外完全燃烧和体内完全氧化，释放的能量相等
    - B. 相同质量的蛋白质和脂肪在体内完全氧化，蛋白质释放的能量较高
    - C. 当人体内糖类的氧化分解供能不足时，可通过分解脂肪提供能量
    - D. 维生素参与体内多种重要的生理活动，但不能为生命活动提供能量
  7. 用 Mg、MgO、Mg(OH)<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液五种物质两两进行反应，能得到 MgSO<sub>4</sub> 的方法有
    - A. 3 种
    - B. 4 种
    - C. 5 种
    - D. 6 种

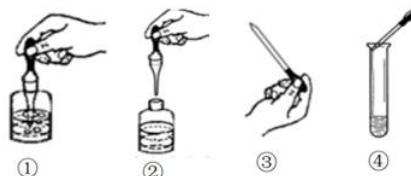
8. 低空跳伞是一种危险性极高的极限运动。一名跳伞运动员背着伞包从某高层建筑顶层跳下，一直沿竖直方向下落，10 秒末时打开了降落伞， $v-t$  图如图所示，整个运动过程中浮力忽略不计，下列说法正确的是



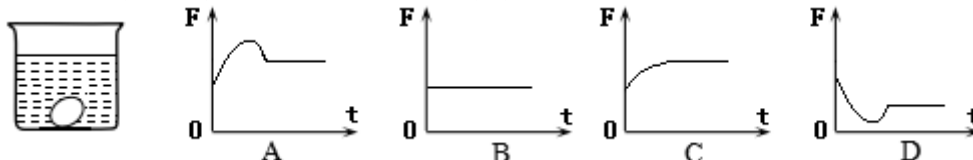
- A. 前 2 秒内，运动员的运动状态保持不变  
B. 前 10 秒内，运动员减少的重力势能全部转化成动能  
C. 14 秒末到 16 秒末，运动员和伞的机械能总量保持不变  
D. 10 秒末到 12 秒末，运动员和伞受到的空气阻力大于其总重力

9. 下列有关滴管使用过程中的错误操作与其带来的不良后果相对应的是

- ①将滴管放入液体中再挤压胶头——溶液与空气中的气体反应而变质  
②用蒸馏过的滴管放回滴瓶——滴瓶中的试液被稀释  
③将残留试液的滴管倒持——滴管的胶头被腐蚀  
④将滴管伸入并接触试管滴加试液——试管中的物质被污染

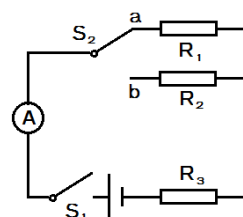


- A. ①②③ B. ①③④ C. ②③④ D. ①②④
10. 鸡蛋放入烧杯里的清水中（如图），逐渐向清水中加盐，随着盐的不断溶解，鸡蛋从沉底到上浮，最后漂浮在水面上，鸡蛋受到的浮力随时间的变化可表示为



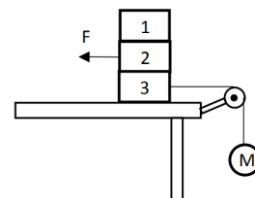
11. 如图电路，电源电压恒定， $R_1=10\Omega$ ， $R_2=5\Omega$ ， $R_3$  是定值电阻。闭合开关  $S_1$ ，单刀双掷开关  $S_2$  接 a 时电流表的示数为 0.5A，接 b 时电流表的示数可能为

- A. 0.5A B. 0.8A C. 1.0A D. 1.2A



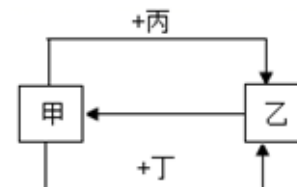
12. 如图所示，现有三个物块重均为 100N，依次叠放在水平桌面上，其中物块 3 与重为 10N 的小球 M 通过细线相连。小科用 10N 的拉力 F 水平向左拉着物块 2 发现三个物块处于静止状态。下列说法正确的是

- A. 物块 1 受到物块 2 施加的水平向左 10N 的摩擦力  
B. 物块 2 受到物块 1 施加的水平向右 10N 的摩擦力  
C. 物块 3 受到物块 2 施加的水平向左 10N 的摩擦力  
D. 桌面受到物块 3 施加的水平向右 10N 的摩擦力



13. 甲、乙、丙、丁是初中化学常见的物质，下图中“ $\rightarrow$ ”表示一种物质一步转化成另一种物质，部分反应物、生成物及反应条件未标出。下列说法与图示关系不符的是

- A. 若甲是氢气，乙可以是铁  
B. 若甲是硫酸，乙可以是硫酸铜  
C. 若甲是一种盐，乙、丙、丁可以都是碱  
D. 若甲是一氧化碳，乙、丙、丁可以都是氧化物



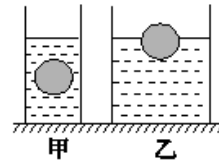
14. 如下图所示是某型号手机电池的铭牌（ $\times\times$ 信息未标明），该手机正常通话时平均电流为 100mA，待机时平均电流为 10mA，下列说法错误的是

- A. 该手机电池的容量也可以标记为 1700mAh  
B. 该手机电池理论上只能维持连续正常通话 15h  
C. 该手机电池理论上可让手机待机一周左右  
D. 电池的电极设计为向里凹陷，可以防止电池与硬币等金属物体接触引起短路

电池型号：  
标称电流：3.7V  
充电限制电压：4.2V  
电池容量： $\times\times$  mAh/6.29Wh  
执行标准：GB/T18287-2000

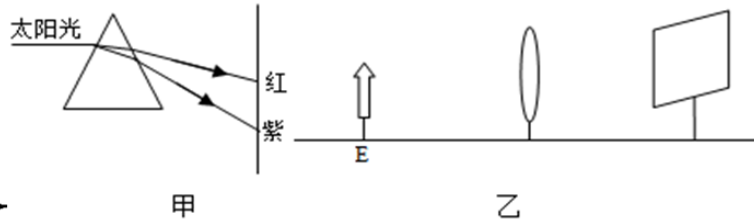
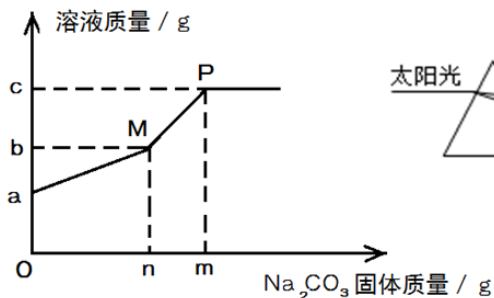
15. 两个底面积不等的圆柱形容器 ( $S_{\text{甲}} < S_{\text{乙}}$ )，分别盛有甲、乙两种不同的液体，将两个完全相同的小球分别放入这两种液体中，小球静止时的位置如下图所示，此时两液面刚好齐平。若将这两小球从液体中取出，则液体对容器底部压强的变化量  $\Delta p_{\text{甲}}$ 、 $\Delta p_{\text{乙}}$  的大小关系是

A.  $\Delta p_{\text{甲}}$  一定小于  $\Delta p_{\text{乙}}$       B.  $\Delta p_{\text{甲}}$  一定等于  $\Delta p_{\text{乙}}$   
C.  $\Delta p_{\text{甲}}$  一定大于  $\Delta p_{\text{乙}}$       D. 无法比较



16. 一定温度下，向  $a \text{ g HCl}$  溶液中加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体，溶液的质量与加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体的质量变化关系如图所示。下列叙述正确的是

A.  $\text{HCl}$  完全反应完时消耗  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量为  $m \text{ g}$   
B. P 点对应的溶液中只含有溶质  $\text{NaCl}$   
C. 图中各数量之间的关系为  $m - n = c - a$       D. 反应生成  $\text{CO}_2$  的质量为  $(n - b + a) \text{ g}$



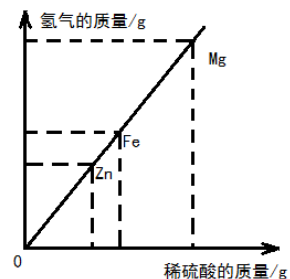
17. 如上图甲所示，一束太阳光通过三棱镜后，在光屏上呈现彩色光带。

①这种现象叫做光的色散现象，是光的直线传播引起的。  
②把温度计放在色散光带红光的外侧，发现其示数变大，表明该处存在人眼看不见的光。  
③将蓝底、红字的小纸片放在光屏上蓝光区域，小纸片呈现蓝底、黑字。  
④由上述实验现象可推知：黄光照射下某凸透镜的焦距略大于绿光照射下该凸透镜的焦距。  
⑤如图乙所示，当用红光照射物体 E 时，在光屏上恰好呈倒立、等大的实像。若改用蓝光照射物体 E 时，应将光屏适当向右移，才能呈现清晰的放大的像。以上说法错误的是

A. ①③      B. ②④      C. ①⑤      D. ①③⑤

18. 相同质量的  $\text{Mg}$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{Zn}$  三种金属，分别与足量的质量和质量分数均相同的稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  充分反应，生成氢气与消耗稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的质量关系如图所示，分析图像所得的结论中，错误的是

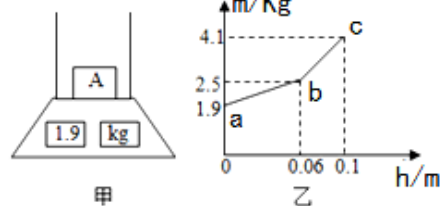
A. 三种金属的活动性顺序： $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Fe}$   
B. 三种金属的相对原子质量： $\text{Mg} < \text{Fe} < \text{Zn}$   
C. 充分反应后三种金属消耗稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的质量： $\text{Mg} > \text{Fe} > \text{Zn}$   
D. 充分反应后三种金属与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应后溶液的质量： $\text{Mg} < \text{Fe} < \text{Zn}$



19. 如图所示，一个底面积为  $0.04 \text{ m}^2$  的薄壁柱形容器放在电子秤上，容器中放着一个高度为  $0.1$  米的均匀实心柱体 A，向容器中缓慢注水，停止注水后，容器中水的深度为  $0.1$  米，电子秤的示数与容器中水的深度关系如图乙所示。下列说法错误的是

( $g$  取  $10 \text{ N/Kg}$ )

A. b 到 c 过程中柱体 A 处于漂浮状态  
B. 柱体 A 的底面积为  $0.03 \text{ m}^2$   
C. 停止注水后，柱体 A 所受的浮力为  $18 \text{ N}$   
D. 柱体 A 对容器底部压力恰好为零时，容器对电子秤的压强为  $600 \text{ Pa}$



20. 有一混合物的水溶液，只可能含有以下离子中的若干种： $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ，现取两份200mL溶液进行如下实验：①第一份加足量NaOH溶液，加热，收集到气体0.68g；②第二份加足量 $\text{BaCl}_2$ 溶液后，得干燥沉淀6.27g，经足量盐酸洗涤、干燥后，沉淀质量为2.33g。根据上述实验，以下推测正确的是

- A. 一定不存在  $\text{Cl}^-$  B. 可能不存在  $\text{Na}^+$   
C. 一定存在  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  D. 一定不存在  $\text{Ba}^{2+}$ ，可能存在  $\text{NH}_4^+$

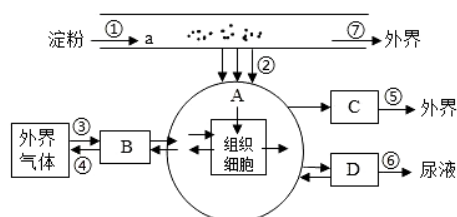
## 二、填空题（本题有6小题，每空2分，共30分）

21. 如图是小明锻炼时的部分生理活动示意图（其中①~⑦表示相关的生理过程，A、B、C、D代表相关的系统或器官，a是可被直接吸收利用的小分子物质），请据图分析回答下列问题：

（1）参与①过程的消化液有     。

（2）排泄的途径除了④外，还有     （填序号）。

（3）小明在锻炼过程中，呼吸频率和呼吸深度都会增加，当进行图中的③过程时，膈肌和肋间外肌处于      状态（填“收缩”或“舒张”）。

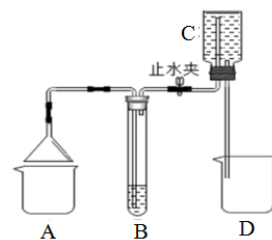


22. 小科利用如图所示装置（夹持仪器已略去）开展探究实验。

（1）实验时，打开止水夹，除了C瓶内的水流入D中外，还能观察到的现象有     。

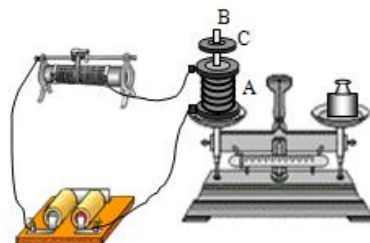
（2）在A处烧杯内放置燃烧着的蜡烛，打开止水夹，B中的澄清石灰水变浑浊，可证明蜡烛中一定含有      元素。

（3）若利用该装置探究盐酸具有挥发性，则在A烧杯中倒入适量的盐酸，B试管加入     ，打开止水夹，根据实验现象可以作出判断。

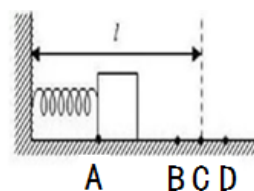


23. 如图所示，A为电磁铁，B为铁芯，C为套在铁芯B上的绝缘磁环。现将A、B、C放置在天平的左盘上，当A中通有电流I时，C悬停在空中，天平保持平衡。当增大A中电流时，绝缘磁环C将向上运动。在绝缘磁环C上升到最高点的过程中，若不考虑摩擦及空气阻力，则C在最高点时是否受力平衡     （填“是”或“否”），该过程中天平的左盘运动情况是     （填选项的字母）。

- A. 天平仍保持平衡 B. 天平左盘先下降后上升  
C. 天平左盘先上升后下降 D. 天平左盘一直下降至最低点



24. 如图所示，原长为L的轻质弹簧一端固定在竖直墙面上，另一端与水平面上的木块相连。推动木块压缩弹簧，当其左端至A点时，弹簧具有的弹性势能为25J；松手后，木块在弹簧的作用下往复运动若干次后静止，此时弹簧具有的弹性势能为1J，则木块最终静止的位置一定不可能是     （填“B”、“C”或“D”，下同）点，整个过程中木块克服阻力做的功是      J，整个过程中木块速度最大时可能位于      点。



25. 将30g固体物质X（不含结晶水）投入盛有20g水的烧杯中，搅拌，测得0℃、 $t_1$ ℃、 $t_2$ ℃、 $t_3$ ℃时烧杯中溶液的质量分别如图中A、B、C、D点所示。回答下列问题：

（1）A、B、C、D四点对应的溶液中，一定属于饱和溶液的是     （填字母编号）。

（2）下列说法正确的是     （填序号）。

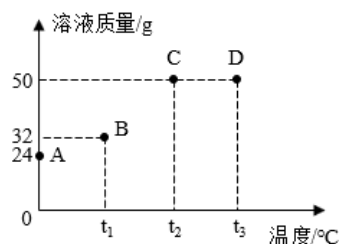
① $t_1$ ℃时，若向B点对应的烧杯中再加入30g水，搅拌，所得溶液为不饱和溶液



②若要从D点对应的溶液中得到全部固体X,可  
采用降温结晶的方法

③C点对应溶液的溶质质量分数大于B点对应溶液的  
溶质质量分数

④0℃时,物质X的溶解度是20g



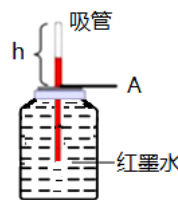
26. 某科学兴趣小组在拓展课期间合作完成“自制温度计”,  
如图所示。

【制作材料】小药瓶、细吸管、橡胶塞、红墨水等。

【刻度标识】①实验室室温为15℃,自制温度计的吸管中液柱高度为2.5cm(以A为起点测量吸管中液柱高度) ②将自制温度计放入40℃热水中水浴,吸管中液柱高度为5cm ③测出露出瓶外的吸管长度h=6cm(如图)。

(1)这支自制温度计,外界温度每升高1℃时,液柱上升▲cm。

(2)计算这支自制温度计能测量范围是▲。(假设吸管露出瓶外的部分都可以标注刻度)



三、实验探究题(本题有4小题,每空3分,共45分)

27. 图甲所示,用活塞式打气筒为轮胎打气的过程中,发现气筒上部筒壁只是略有发热,而气筒下部温度更高,气筒底部附近筒壁温度最高。筒壁温度为什么升高呢?小科认为可能有以下原因:  
原因1:活塞压缩气体做功,气体内能增大,温度升高,并通过热传递使筒壁温度升高。  
原因2:活塞克服筒壁摩擦做功,使筒壁内能增大,温度升高。

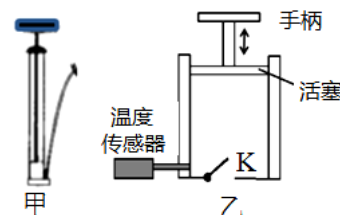
(1)经讨论,同学们一致认为不可能只有原因2引起筒壁发热,理由是:▲。

(2)在老师的指导下,设计了如图乙装置进行进一步验证。

第1步:实验前,用温度传感器测出被测部位的温度为 $T_0$ 。

第2步:关闭K,使活塞上下往复移动50次,记下被测部位温度 $T_1$ 。

第3步:打开K,待被测部位温度恢复为 $T_0$ ,使活塞上下往复移动50次,记下被测部位温度 $T_2$ 。



【讨论交流】

(3)打开K,可以排除原因▲(选“1”或“2”) 对筒壁底部温度升高的影响。

(4)根据实验测量结果: $T_1 - T_0 > 0$ ,  $T_2 - T_0 > 0$ ,  $T_1 > T_2$ ,试分析导致筒壁底部发热的原因:  
▲。

28. 小麦穗的发芽会影响其产量和品质。某地引种的红粒小麦穗发芽率明显低于当地白粒小麦。  
为“探究小麦穗发芽率与淀粉酶活性的关系”,进行了如下实验。

(一)取发芽时间相同、质量相等的红、白粒的小麦穗,分别加蒸馏水研磨、制成提取液(去除淀粉,保留淀粉酶),并在适宜条件下进行实验。实验分组、步骤及结果如下:

分组		红粒管	白粒管	对照管
实验步骤				
①	加样	0.5mL 提取液	0.5mL 提取液	0.5mL 蒸馏水
②	加缓冲液(mL)	1	1	1
③	加淀粉溶液(mL)	1	1	1
④	60℃保温适当时间后终止反应,冷却至常温,加适量碘液显色			
显色结果		+++	+	+++++

注:加缓冲液的目的是使pH保持一致。“+”表示有显色反应,“+”数量反应颜色的深浅。

(1)步骤④中60℃保温适当时间的目的是▲。

(2) 显色结果表明, 淀粉酶活性较高的品种是白粒小麦。据此可得出的实验结论是 ▲。  
 (二) 研究发现, 小麦淀粉酶包括 $\alpha$ -淀粉酶和 $\beta$ -淀粉酶, 为进一步探究其活性在小麦穗发芽率差异中的作用, 科研人员设计了如下实验方案:

I. 红粒管、白粒管各加入相应提取液 0.5mL  $\rightarrow$  使 $\alpha$ -淀粉酶失活  $\rightarrow$  按上表实验操作并显色测定。

(3) 在上述实验方案的基础上, 还需补充对照实验。

II. 红粒管、白粒管各加入相应提取液 0.5mL  $\rightarrow$  ▲  $\rightarrow$  按上表实验操作并显色测定。

(4) 实验结果及结论:

① 若 I 中两管显色结果无明显差异, 且 II 中的显色结果为红粒管颜色明显深于白粒管, 则表明两种小麦穗发芽率差异受 $\alpha$ -淀粉酶活性的影响。

② 若 II 中两管显色结果无明显差异, 且 I 中的显色结果为红粒管颜色明显深于白粒管, 则表明两种小麦穗发芽率差异受 $\beta$ -淀粉酶活性的影响。

③ 若 ▲, 则表明两种小麦穗发芽率差异同时受 $\alpha$ -淀粉酶和 $\beta$ -淀粉酶活性的影响。

29. 在科学课上, 同学们做了如下图两个实验: 实验 I 和实验 II。在实验过程中用手触摸试管, 发现盛  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的试管变热, 盛  $\text{NaHCO}_3$  的试管变冷。两个实验过程中, 温度变化的原因是什么? 甲同学认为:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和盐酸反应为放热反应, 而  $\text{NaHCO}_3$  和盐酸反应为吸热反应, 乙同学认为甲的猜想有不足之处, 欲通过实验进行进一步研究, 实验步骤如下:

① 分别向盛有 0.5g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体、0.5g  $\text{NaHCO}_3$  固体的烧杯中加入 10mL 水 ( $20^\circ\text{C}$ ), 搅拌并完全溶解, 测得温度  $t_1$ ;

② 静置一段时间, 测得温度  $t_2$ ;

③ 分别加入 10mL 密度约为 1.1g/mL 20% 的盐酸 ( $20^\circ\text{C}$ ), 搅拌, 测得温度  $t_3$ 。

[实验记录] 多次实验后取平均值记录如下:

	$t_1/^\circ\text{C}$	$t_2/^\circ\text{C}$	$t_3/^\circ\text{C}$
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	23.3	20.0	23.7
$\text{NaHCO}_3$	18.5	20.0	20.8

(1) 甲同学猜想的不足之处是 ▲。

通过步骤①得到的结论是 ▲。

(2) 通过步骤②和③得到的结论是:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  与盐酸反应都是放热反应。

老师指出乙的设计仍存在不足, 并补充做如下实验: 向盛有 10mL 水 ( $20^\circ\text{C}$ ) 的烧杯中加入 10mL 密度约为 1.1g/mL 20% 的盐酸 ( $20^\circ\text{C}$ ), 搅拌, 测得温度为  $22.2^\circ\text{C}$ 。

(3) 此实验的目的是 ▲。

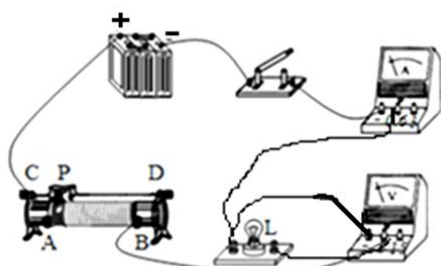
(4) 结合此次探究活动, 你认为下列说法正确的是 ▲ (填序号)。

A. 盐酸的稀释过程是放热过程

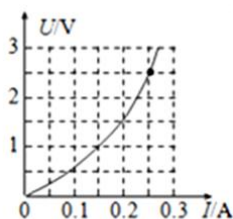
B.  $\text{NaHCO}_3$  与盐酸的反应是放热反应

C. 实验 I 和 II 中的能量变化与化学反应、物质的溶解和稀释有关

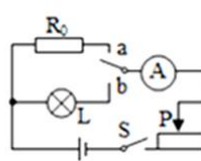
30. 小华在做“测量小灯泡电功率”的实验中, 已知电源电压恒为 6V, 小灯泡 L 额定电压为 2.5V。



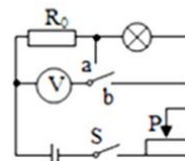
甲



乙



丙



丁

(1) 连接电路后，闭合开关，发现小灯泡不亮，电流表有示数，电压表无示数，原因可能是 ▲。

(2) 排除故障后，移动滑动变阻器滑片 P 的位置，小华测量了三组数据，记下对应的电压表的示数 (1V、1.5V、2.5V) 和电流表的示数，绘制小灯泡 U - I 图象如图乙所示，小灯泡的额定功率为 ▲ W。

(3) 为了完成上述整个实验，最合理的滑动变阻器应该选 ▲。

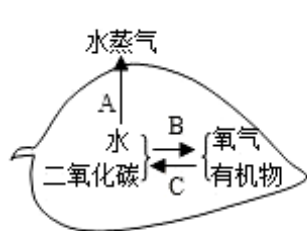
A “10Ω 1A”      B “25Ω 1A”      C “25Ω 0.2A”      D “50Ω 1A”

(4) 小华打算增加一个阻值为 15Ω 的定值电阻  $R_0$ ，只利用一只电表，通过操作图中单刀双掷开关 (单刀双掷开关分别接 “a”、“b” 各一次) 测量小灯泡的额定电功率，图丙、图丁是他设计的两种不同方案的电路图，则以下判断正确的是 ▲。

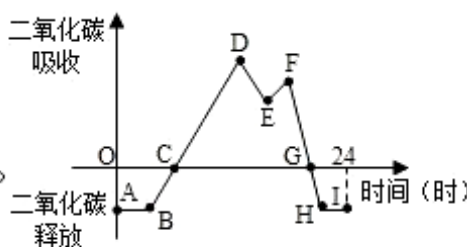
A. 两种方案都能      B. 两种方案都不能  
C. 丙方案能，丁方案不能      D. 丙方案不能，丁方案能

#### 四、解答题 (本题有 5 小题，共 45 分)

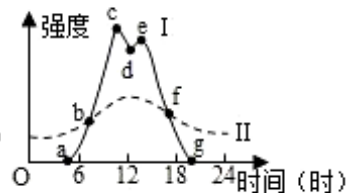
31. 图一是番茄叶片进行的三种生理活动模式图，图二是夏季晴朗的一天大棚内番茄叶肉细胞吸收和释放二氧化碳的量 (相对值) 随时间变化的折线图，图三是一天内番茄叶光合作用和呼吸作用强度随时间变化曲线图。



图一



图二



图三

分析上述三个模型图，完成下列填空：

- (1) 图一的三种生理活动中，任何时刻在进行的生理活动是 ▲ (填图一中字母)。
- (2) 图二中 C 点表示的意义是 ▲，图三中与 C 点意义相同的点有 ▲ (填图三中字母)。
- (3) 图三中一天有机物积累最多的是 ▲ 点 (填图三中字母)。
- (4) 图三中 d 点对应时刻虚线 II 处于最大值的原因是 ▲。

32. 依据饮品标准，碳酸饮料中二氧化碳含量不低于 4 g/L，小科利用下图所示装置测定某碳酸饮料中  $\text{CO}_2$  的含量。将一瓶饮料冷藏 24 小时 (未结冰)，开封后取 50mL 样品加入到盛有过量 NaOH 溶液的容器中，充分反应后作待测液。

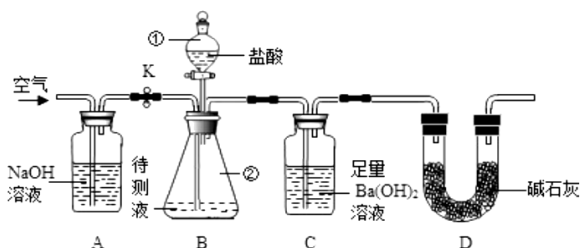
(1) 加入足量盐酸，仪器②中发生的化学反应方程式为 ▲。

(2) 小科将充分反应后 C 中的物质过滤、洗涤、干燥，测得  $\text{BaCO}_3$  的质量为 0.985g，根据化学方程式计算，判断该饮料中  $\text{CO}_2$  的含量是否合格。

(3) 下列各项中，导致  $\text{CO}_2$  的含量测量

结果偏大的有 ▲。

- 实验前饮料未冷藏处理
- 装置 B 中加入盐酸过快
- 在 B-C 之间添加盛有  $\text{NaHCO}_3$  的洗气装置
- 反应后持续缓缓通入空气，若缺少装置 A
- 只测定 C 装置在实验前后的质量差，计算  $\text{CO}_2$  的含量



33. 如图所示是某款用于临床治疗的微量注射泵，通过其智能微推进系统，可以给病人实施高精度、小流量的药液注射。某次注射时使用的薄壁注射器横截面积为  $5.55\text{cm}^2$ ，内有  $44.4\text{mL}$  的药液，注射速度  $v_0$  为  $5.55\text{mL/h}$ 。求：

- (1) 若药液的密度为  $1\text{g/cm}^3$ ，则注射器内药液的质量是     。
- (2) 注射过程中，注射器芯杆移动的速度为       $\text{cm/h}$ 。
- (3) 若注射器内药液的质量为  $m$ ，密度为  $\rho$ ，匀速推注完这些药液，注射泵对水平注射器芯杆做的功为  $W$ 。已知薄壁注射器横截面积为  $S$ ，活塞与内壁之间摩擦力为  $f$ ，活塞对药液推力不变，请推导出活塞对药液压强的表达式是     （用字母表示）。



34. 现有  $10\text{g}$  锌、 $8\text{g}$  氧化铜和足量的稀硫酸，某同学想用这些锌和氧化铜为原料来制取铜单质，他采用了如下所示的流程图和实验装置（如图 1）

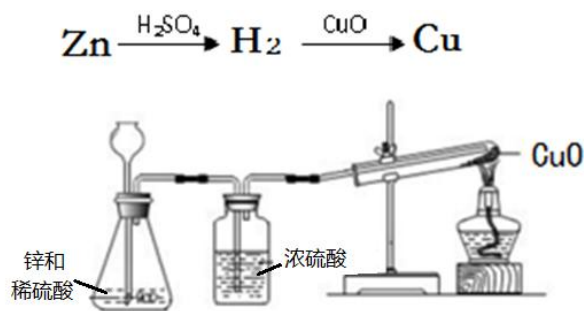
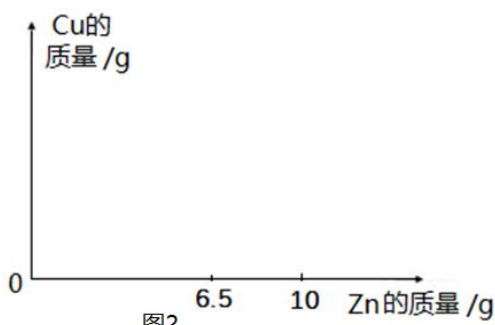


图1



- (1) 实验时，为了能够持续小流量的产生氢气，应该更换图中的仪器是     （填名称）。
- (2) 当试管中固体粉末质量减少了  $0.4\text{g}$  时，生成单质铜是       $\text{g}$ 。
- (3) 按照规范操作要求完成实验，氧化铜被完全反应，请以加入  $\text{Zn}$  的质量为横坐标，以生成  $\text{Cu}$  的质量为纵坐标（如图 2），画出关系图，标出图中转折点的大致位置。

35. 学校课外活动小组为检测某传感器而设计的电路如图所示。传感器上标有“ $6\text{V}$ ， $1.2\text{W}$ ”的字样（传感器可看做一个电阻），滑动变阻器  $R_0$  上标有“ $50\Omega$ ， $1\text{A}$ ”的字样，电流表的量程为  $0\sim 0.6\text{A}$ ，电压表的量程为  $0\sim 3\text{V}$ 。则：

- (1) 若电路各元件均完好，检测时，为了确保电路各部分的安全，在  $a$ 、 $b$  之间所加的电源电压最大值是       $\text{V}$ 。
- (2) 根据技术资料可知，如果传感器的电阻变化超过  $1\Omega$ ，则该传感器就失去了作用。实际检测时，将一个电压恒定的电源加在图中  $a$ 、 $b$  之间（该电源电压小于上述所求电压的最大值），闭合开关  $S$ ，通过调节  $R_0$  来改变电路的电流和  $R_0$  两端的电压。检测记录如下：

实验次数	电压表示数/ $\text{V}$	电流表示数/ $\text{A}$
第 1 次	1.28	0.16
第 2 次	2.46	0.12

计算此时  $a$ 、 $b$  间所加的电压是多少？传感器的最大功率是多大？（结果保留小数点后 2 位）

