

海淀区高三年级第二学期期末练习

理科综合能力测试

2018.5

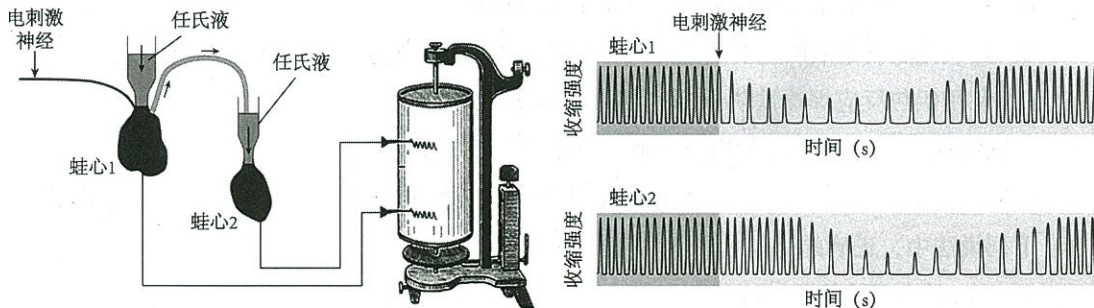
本试卷共15页，共300分。考试时长150分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 S 32 Pb 207

第一部分（选择题，共120分）

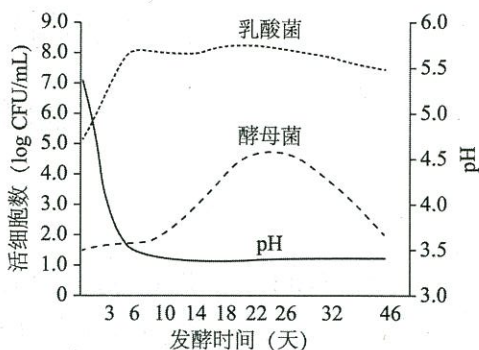
本部分共 20 小题，每小题 6 分，共 120 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

- 国槐、月季是北京的市树和市花。在国槐和月季细胞的生命活动中，不会发生的是
  - 分生区细胞分裂时形成纺锤体
  - 水分透过原生质层进入液泡
  - 花瓣细胞的细胞质基质中分解葡萄糖
  - 叶肉细胞叶绿体外膜上合成 ATP
- 许多基因的启动子内富含 CG 重复序列，若其中的部分胞嘧啶（C）被甲基化成为 5- 甲基胞嘧啶，就会抑制基因的转录。下列与之相关的叙述中，正确的是
  - 在一条单链上相邻的 C 和 G 之间通过氢键连接
  - 胞嘧啶甲基化导致表达的蛋白质结构改变
  - 胞嘧啶甲基化会阻碍 RNA 聚合酶与启动子结合
  - 基因的表达水平与基因的甲基化程度无关
- 科学家分离出两个蛙心进行心脏灌流实验，蛙心 2 的神经被剥离，蛙心 1 的神经未被剥离，实验处理及结果如下图所示。下列叙述不正确的是
  - 实验中所用任氏液的理化性质应接近蛙的内环境
  - 电刺激蛙心 1 的神经之前，两个蛙心的收缩频率基本一致
  - 蛙心 1 的电信号可以直接传递给蛙心 2 改变其节律
  - 受到电刺激的蛙心 1 神经产生了抑制蛙心 2 收缩的化学物质



- 实验中所用任氏液的理化性质应接近蛙的内环境
- 电刺激蛙心 1 的神经之前，两个蛙心的收缩频率基本一致
- 蛙心 1 的电信号可以直接传递给蛙心 2 改变其节律
- 受到电刺激的蛙心 1 神经产生了抑制蛙心 2 收缩的化学物质

4. 利用卷心菜发酵制作泡菜过程中, 乳酸菌、酵母菌细胞数量和 pH 的变化如右图所示。下列叙述不正确的是



- A. 酵母菌和乳酸菌均有核膜包被的细胞核
- B. 发酵初期乳酸菌建立了明显的菌种优势
- C. 前 6 天 pH 下降主要由乳酸菌代谢引起
- D. 发酵中期酵母菌通过无氧呼吸进行增殖

5. 下列实验中, 不能达成实验目的的是

- A. 用  $H_2O_2$  酶探究 pH 对酶活性影响
- B. 用 *Taq* DNA 聚合酶构建表达载体
- C. 用胰蛋白酶制备动物细胞悬液
- D. 用纤维素酶和果胶酶制备植物原生质体

6. 下列典籍记载的文字中, 涉及置换反应的是

- A. 以曾青 (主要成分为硫酸铜) 涂铁, 铁赤色如铜 (出自《抱朴子》)
- B. 凡石灰 (主要成分为碳酸钙), 经火焚炼为用 (出自《天工开物》)
- C. 以毛袋漉去曲滓 (酒糟), 又以绢滤曲汁于瓮中 (出自《齐民要术》)
- D. 铅山县有苦泉 (含硫酸铜), 挹其水熬之, 则成胆矾 (出自《梦溪笔谈》)

7. Lv (中文名“鉨”, li) 是元素周期表第 116 号元素, Lv 原子的最外层电子数是 6。下列说法中, 不正确的是

- A. Lv 的原子半径比 S 的原子半径大
- B.  $^{293}_{116}\text{Lv}$  的原子核内有 293 个中子
- C. Lv 位于元素周期表第七周期第 VIA 族
- D.  $^{290}_{116}\text{Lv}$ 、 $^{291}_{116}\text{Lv}$ 、 $^{292}_{116}\text{Lv}$  互为同位素

8. 下列解释工业生产或应用的化学用语中, 不正确的是

- A. 氯碱工业中制备氯气:  $2\text{NaCl}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- B. 工业制硫酸的主要反应之一:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$
- C. 氨氧化法制硝酸的主要反应之一:  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- D. 利用铝热反应焊接铁轨:  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

9. 三氟化氮 ( $\text{NF}_3$ ) 常用于微电子工业, 可用以下反应制备:



下列说法中, 正确的是

- A.  $\text{NF}_3$  的电子式为  $\text{F}:\ddot{\text{N}}:\text{F}$
- B.  $\text{NH}_4\text{F}$  中仅含离子键
- C. 在制备  $\text{NF}_3$  的反应中,  $\text{NH}_3$  表现出还原性
- D. 在制备  $\text{NF}_3$  的反应中, 各物质均为共价化合物

10. 一种以石墨和过渡金属氧化物做电极材料、以固态有机高聚物做电解质溶剂的锂离子电池，其工作原理如图 1 所示。图 2 是合成有机高聚物的两种单体的结构简式。下列说法中，正确的是

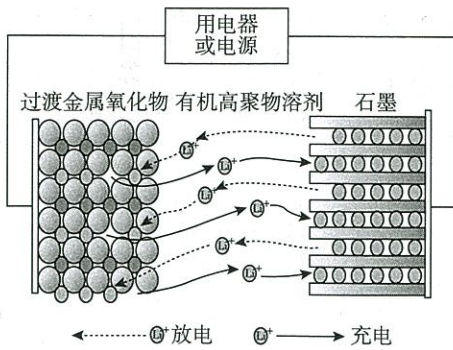
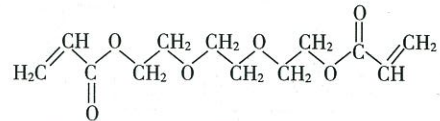
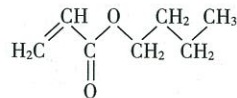


图 1



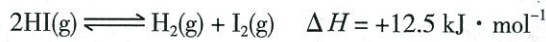
二缩三乙二醇二丙烯酸酯



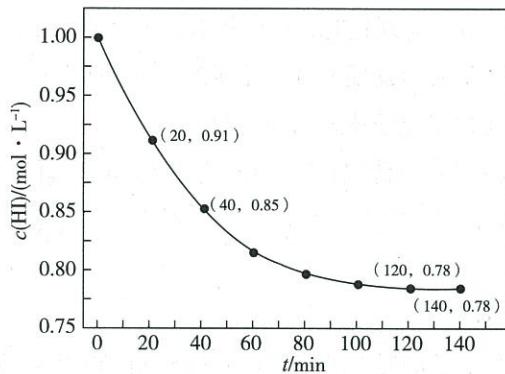
丙烯酸丁酯

图 2

- A. 放电时，外电路电子由过渡金属氧化物电极流向石墨电极  
 B. 充电时，石墨作阳极，过渡金属氧化物作阴极  
 C. 图 2 所示的两种单体可通过缩聚反应生成有机高聚物溶剂  
 D. 有机高聚物溶剂分子中含有醚键和酯基
11. HI 常用作有机反应中的还原剂，受热会发生分解反应。已知 443℃ 时：

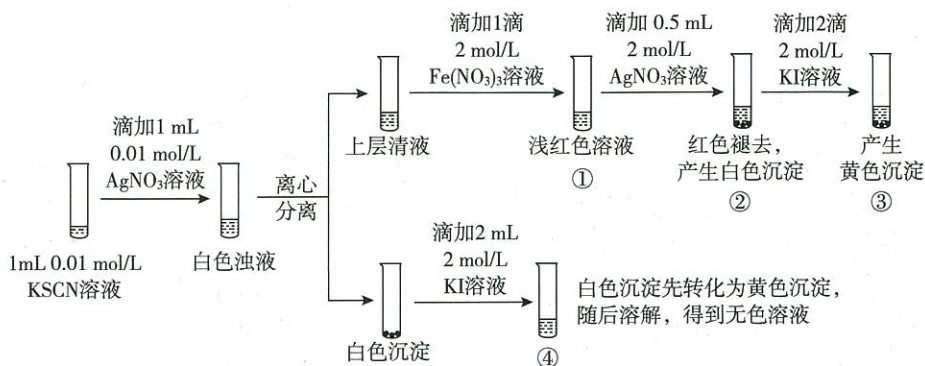


向 1 L 密闭容器中充入 1 mol HI，443℃ 时，体系中  $c(\text{HI})$  与反应时间  $t$  的关系如下图所示。下列说法中，正确的是



- A. 0~20 min 内的平均反应速率可表示为  $v(\text{H}_2) = 0.0045 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$   
 B. 升高温度，再次平衡时， $c(\text{HI}) > 0.78 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
 C. 443℃ 时，该反应的化学平衡常数计算式为  $\frac{0.78^2}{0.11 \times 0.11}$   
 D. 反应进行 40 min 时，体系吸收的热量约为 0.94 kJ

12. 已知  $\text{AgSCN}$  是难溶于水的白色固体。某同学探究溶液中  $\text{AgSCN}$  沉淀的生成及转化, 进行以下实验。



下列说法中, 不正确的是

- A. ①中现象能说明  $\text{Ag}^+$  与  $\text{SCN}^-$  生成  $\text{AgSCN}$  沉淀的反应有限度  
 B. ②中现象产生的原因是发生了反应  $\text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{Ag}^+ \rightleftharpoons 3\text{AgSCN}\downarrow + \text{Fe}^{3+}$   
 C. ③中产生黄色沉淀的现象能证明  $\text{AgI}$  的溶解度比  $\text{AgSCN}$  的溶解度小  
 D. ④中黄色沉淀溶解的原因可能是  $\text{AgI}$  与  $\text{KI}$  溶液中的  $\text{I}^-$  进一步发生了反应
13. 一定质量的理想气体, 保持温度不变的情况下压缩体积, 气体压强变大。下列说法正确的是

- A. 气体分子平均动能增大  
 B. 气体分子平均动能减小  
 C. 单位体积内的分子数增加  
 D. 单位体积内的分子数减少

14. 下列说法正确的是

- A. 爱因斯坦提出的光子假说, 成功解释了光电效应现象  
 B. 氢原子的电子由激发态向基态跃迁时, 向外辐射光子, 原子能量增加  
 C. 卢瑟福通过  $\alpha$  粒子的散射实验发现了质子并预言了中子的存在  
 D. 汤姆孙发现了电子并提出了原子核式结构模型

15. 图 1 所示为一列沿着  $x$  轴正方向传播的简谐横波在  $t = 0$  时刻的波形图。已知这列波的波速  $v = 5.0 \text{ m/s}$ 。下列说法正确的是

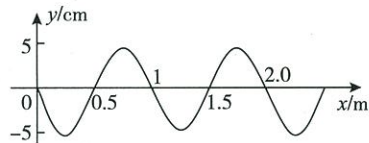


图 1

- A. 这列波的频率  $f = 1.0 \text{ Hz}$   
 B. 经过一个周期,  $x = 0.5 \text{ m}$  处的质点沿着  $x$  轴正向运动的距离为  $1.0 \text{ m}$   
 C. 在  $t = 0$  到  $t_1 = 0.4 \text{ s}$  时间内,  $x = 0.5 \text{ m}$  处的质点通过的路程是  $20 \text{ cm}$   
 D. 在  $t = 0$  时刻,  $x = 0.5 \text{ m}$  处的质点正在沿着  $y$  轴负方向运动

16. 在物理学中, 常常用比值定义物理量, 用来表示研究对象的某种性质。下列关系式中, 不属于比值定义的是

- A. 电场强度  $E = \frac{F}{q}$   
 B. 电流强度  $I = \frac{U}{R}$   
 C. 电容  $C = \frac{Q}{U}$   
 D. 密度  $\rho = \frac{m}{V}$

17. 一个物体受多个水平恒力作用静止在光滑水平面上。现在仅使其中一个力  $F_1$  的大小按照如图 2 所示的规律变化。此过程中，物体受到的合外力大小  $F_{合}$ 、

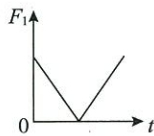
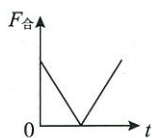
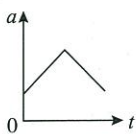


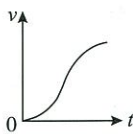
图 2



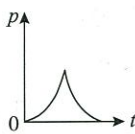
A



B



C



D

18. 通常情况下，空气是不导电的。但是如果空气中的电场很强，使得气体分子中带正电、负电的微粒所受的相反静电力很大，以至于分子破碎，于是空气中出现了可以自由移动的电荷，空气变成了导体。这个现象叫做空气被“击穿”。如图 3 所示，两金属板之间的点 A、B 分别代表某一气体分子破碎后带正电、负电的两个微粒（为了看得清楚，两个点之间的距离做了放大），两金属板之间的距离为 1.5 cm，在两金属板间加  $6.0 \times 10^4$  V 的高电压，两板间就会出现放电现象。则下列说法正确的是

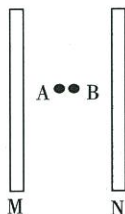


图 3

- A. 板 M 接电源正极，板 N 接电源负极  
B. 两板间匀强电场的场强大小为  $4 \times 10^4$  V/m  
C. 分子破碎过程中，分子内部的电势能增大  
D. 空气导电时，两极板间电场力对微粒 A 做负功
19. 如图 4 所示，将一个铝框放在蹄形磁铁的两个磁极间，铝框可以绕竖直轴线  $OO'$  自由转动。转动磁铁，会发现静止的铝框也会发生转动。下列说法正确的是

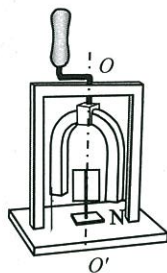


图 4

- A. 铝框与磁极转动方向相反  
B. 铝框始终与磁极转动的一样快  
C. 铝框是因为磁铁吸引铝质材料而转动的  
D. 铝框是因为受到安培力而转动的
20. 基于人的指纹具有终身不变性和唯一性的特点，发明了指纹识别技术。目前许多国产手机都有指纹解锁功能，常用的指纹识别传感器是电容式传感器，如图 5 所示。指纹的凸起部分叫“嵴”，凹下部分叫“峪”。传感器上有大量面积相同的小极板，当手指贴在传感器上时，这些小极板和正对的皮肤表面部分形成大量的小电容器，这样在嵴处和峪处形成的电容器的电容大小不同。此时传感器给所有的电容器充电后达到某一电压值，然后电容器放电，电容值小的电容器放电较快，根据放电快慢的不同，就可以探测到嵴和峪的位置，从而形成指纹图像数据。根据文中信息，下列说法正确的是

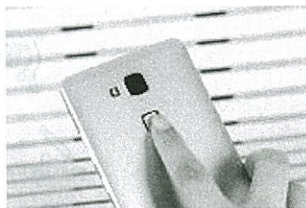


图 5

- A. 在峪处形成的电容器电容较大  
B. 充电后在嵴处形成的电容器的电荷量大  
C. 在峪处形成的电容器放电较慢  
D. 潮湿的手指头对指纹识别绝对没有影响

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) 某同学用双缝干涉实验仪测量光的波长，如图 6 所示。

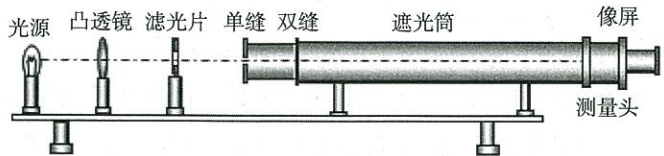


图 6

① 实验中选用的双缝间距为  $d$ ，双缝到像屏的距离为  $L$ ，在像屏上得到的干涉图样如图 7 所示，分划板刻线在图 7 中  $A$ 、 $B$  位置时，游标尺的读数分别为  $x_1$ 、 $x_2$ ，则入射的单色光波长的计算表达式为  $\lambda =$  \_\_\_\_\_。

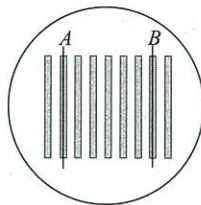


图 7

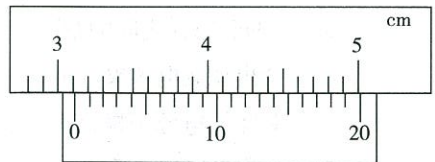


图 8

② 分划板刻线在某条明条纹位置时游标尺如图 8 所示，则其读数为 \_\_\_\_\_ mm；

(2) 在“描绘小灯泡的伏安特性曲线”的实验中，小灯泡的规格为“3.0 V，0.5 A”，实验电路如图 9 所示。现备有下列器材：

- A. 电流表 A (量程 0~0.6 A，内阻约 0.1  $\Omega$ )
- B. 电压表 V (量程 0~3 V，内阻约 3 k $\Omega$ )
- C. 滑动变阻器  $R_1$  (0~5  $\Omega$ ，3.0 A)
- D. 滑动变阻器  $R_2$  (0~100  $\Omega$ ，1.25 A)
- E. 电源  $E$  (电动势为 3.0 V，内阻不计)
- F. 开关 S 和若干导线

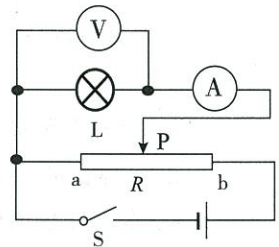


图 9

① 为了调节方便，滑动变阻器应选用 \_\_\_\_\_ (请填写选项前对应的字母)。

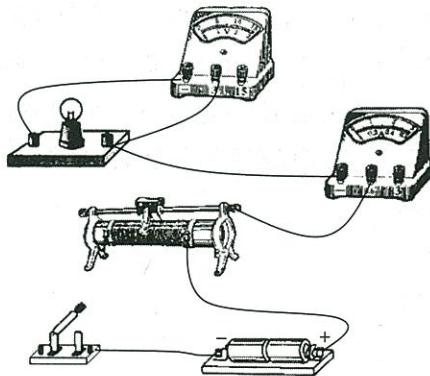


图 10

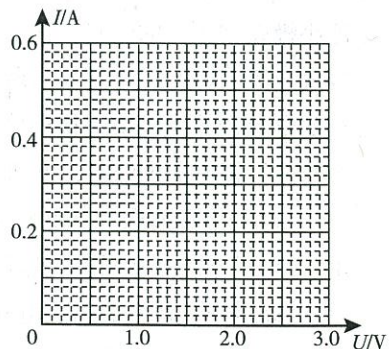


图 11

②请根据图 9 中的电路，用笔画线代替导线，将图 10 中的器材连接成完整的实验电路。  
(不要改动已连接的导线)

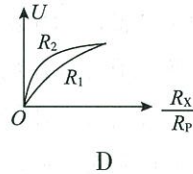
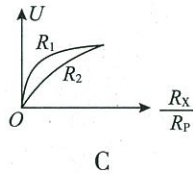
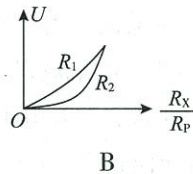
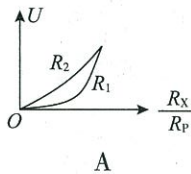
③测得通过小灯泡的电流与加在它两端的电压数据，如下表所示。

组数	1	2	3	4	5	6	7
$U/V$	0	0.20	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00
$I/A$	0	0.09	0.21	0.34	0.40	0.46	0.50

根据上表中实验数据，在图 11 所示的坐标图上作出该灯泡的  $I-U$  图线。由图线发现在电流  $I$  增大过程中，小灯泡的电阻\_\_\_\_\_ (选填“减小”、“不变”或“变大”)。

④由  $I-U$  图线可知，小灯泡两端电压为 2.4 V 时的实际功率是\_\_\_\_\_ W (结果保留两位有效数字)。

⑤滑动变阻器 a 端与滑片 P 之间的电阻为  $R_x$ ，滑动变阻器最大阻值为  $R_p$ ，若在该实验中分别接入滑动变阻器  $R_1$ 、 $R_2$  调整小灯泡两端的电压  $U$ ，则在额定电压范围内， $U$  随  $\frac{R_x}{R_p}$  变化的图像可能正确的是 ( )



22. (16分) 如图 12 所示，MN、PQ 是两根足够长的光滑平行金属导轨，导轨间距离  $l = 0.2 \text{ m}$ ，导轨平面与水平面的夹角  $\theta = 30^\circ$ ，导轨上端连接一个阻值  $R = 0.4 \Omega$  的电阻。整个导轨平面处于垂直于导轨平面向上的匀强磁场中，磁感应强度  $B = 0.5 \text{ T}$ 。现有一根质量  $m = 0.01 \text{ kg}$ 、电阻  $r = 0.1 \Omega$  的金属棒 ab 垂直于导轨放置，且接触良好，金属棒从静止开始沿导轨下滑，且始终与导轨垂直。 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，导轨电阻不计，求：

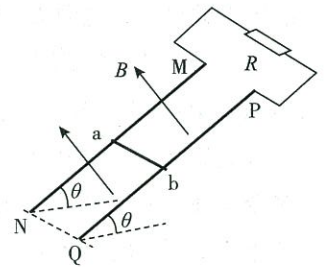


图 12

- (1) 金属棒从静止释放时的加速度大小；
- (2) 金属棒沿导轨下滑过程中速度最大值；
- (3) 金属棒沿导轨匀速下滑时 ab 两端的电压。

23. (18分) 2017年4月20日19时41分天舟一号货运飞船在文昌航天发射中心由长征七号遥二运载火箭成功发射升空。22日12时23分,天舟一号货运飞船与天宫二号空间实验室顺利完成首次自动交会对接。中国载人航天工程已经顺利完成“三步走”发展战略的前两步,中国航天空间站预计2022年建成。

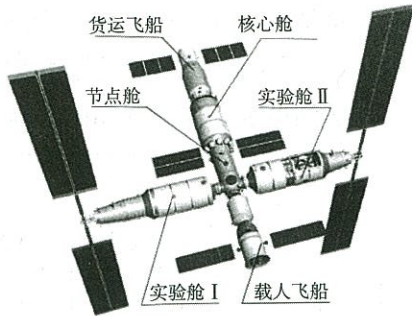
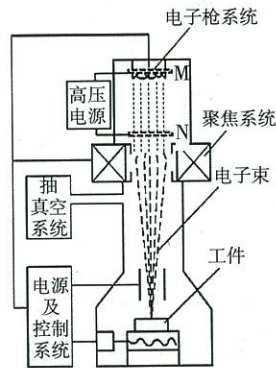


图 13

建成后的空间站绕地球做匀速圆周运动。已知地球质量为  $M$ , 空间站的质量为  $m_0$ , 轨道半径为  $r_0$ , 引力常量为  $G$ , 不考虑地球自转的影响。

- (1) 求空间站线速度  $v_0$  的大小;
  - (2) 宇航员相对太空舱静止站立, 应用物理规律推导说明宇航员对太空舱的压力大小等于零;
  - (3) 规定距地球无穷远处引力势能为零, 质量为  $m$  的物体与地心的距离为  $r$  时引力势能为  $E_p = -\frac{GMm}{r}$ 。由于太空中宇宙尘埃的阻力以及地磁场的电磁阻尼作用, 长时间在轨无动力运行的空间站轨道半径慢慢减小到  $r_1$  (仍可看做匀速圆周运动)。为了修正轨道, 使轨道半径恢复到  $r_0$ , 需要短时间开动发动机对空间站做功, 求发动机至少做多少功。
24. (20分) 用电子加速器产生的高能电子束照射可使一些物质产生物理、化学和生物学效应, 其中电子束焊接是发展最快、应用最广泛的一种电子束加工技术。电子束加工的特点是功率大, 能在瞬间将能量传给工件, 而且电子束的能量和位置可以用磁场精确和迅速地调节, 实现计算机控制。

图 14 甲是电子束加工工件的示意图, 电子枪产生热电子后被高压电源加速, 经聚焦系统会聚成很细的电子束, 打在工件上产生高压力和强能量, 对工件进行加工。图 14 乙是电子加速系统,  $K$  是与金属板  $M$  距离很近的灯丝, 电源  $E_1$  给  $K$  加热可以产生初速度不计的热电子,  $N$  为金属网,  $M$ 、 $N$  接在输出电压恒为  $U$  的高压电源  $E_2$  上,  $M$ 、 $N$  之间的电场近似为匀强电场。系统放置在真空环境中, 通过控制系统排走工件上的多余电子, 保证  $N$  与工件之间无电压。正常工作时, 若单位时间内从  $K$  发出的电子数为  $n$ , 经  $M$ 、 $N$  之间的电场加速后大多数电子从金属网  $N$  的小孔射出, 少部分电子打到金属网上被吸收, 从而形成回路电流, 电流表的示数稳定为  $I$ 。已知电子的质量为  $m$ 、电量为  $e$ , 不计电子所受的重力和电子之间的相互作用。



甲

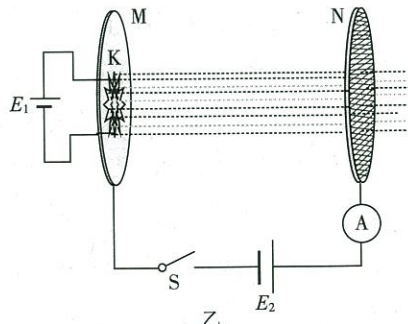


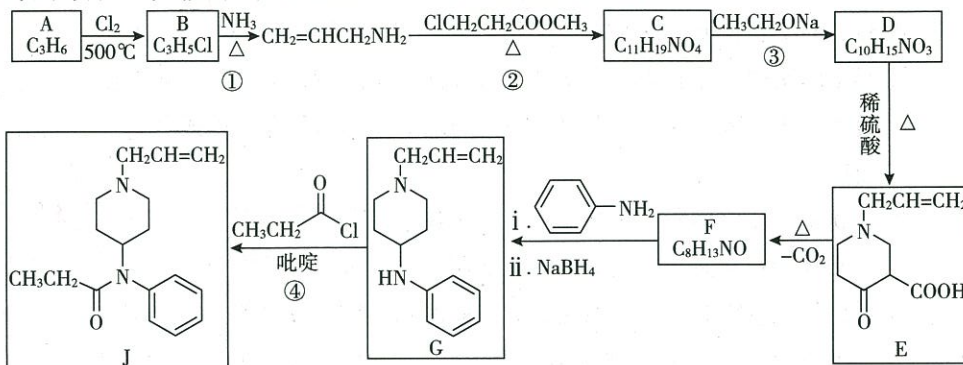
图 14

- (1) 求单位时间内被金属网  $N$  吸收的电子数  $n'$ ;
- (2) 若金属网  $N$  吸收电子的动能全部转化为内能, 试证明其发热功率  $P = IU$ ;

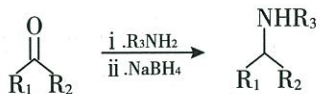
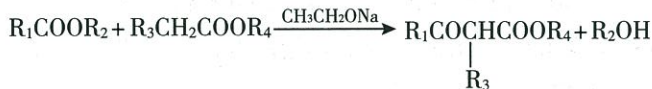
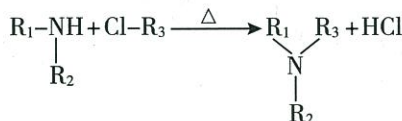


- (3) a. 电子在聚焦时运动方向改变很小, 可认为垂直打到工件上时的速度与从 N 中射出时的速度相同, 并假设电子打在工件上被工件全部吸收不反弹。求电子束打到工件表面时对工件的作用力  $F$  大小; 并说明为增大这个作用力, 可采取的合理可行措施 (至少说出两点方法);
- b. 已知 MN 两板间距离为  $d$ , 设在两板之间与 M 板相距  $x$  到  $x+\Delta x$  的空间内 ( $\Delta x$  足够小) 电子数为  $\Delta N$ , 求  $\frac{\Delta N}{\Delta x}$  与  $x$  的关系式。

25. (17分) 芬太尼类似物 J 具有镇痛作用。它的合成方法如下:

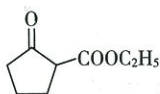


已知:

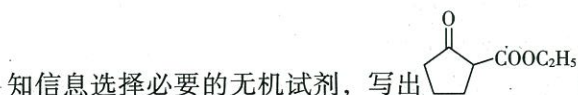


( $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 为氢或烃基)

- (1) A 属于烯烃, A 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (2) ①的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) ②所属的反应类型为\_\_\_\_\_反应。
- (4) ③的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) F 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (6) 已知④有一定的反应限度, 反应进行时加入吡啶 ( $C_5H_5N$ , 一种有机碱) 能提高 J 的产率, 原因是\_\_\_\_\_。
- (7) 写出满足下列条件的  $ClCH_2CH_2COOCH_3$  的同分异构体的结构简式:\_\_\_\_\_。
- a. 能与  $NaHCO_3$  反应      b. 核磁共振氢谱只有两组峰
- (8) 已知:  $RHC = CHR' \xrightarrow{KMnO_4/H^+} RCOOH + R'COOH$  ( $R$ 、 $R'$ 为烃基)



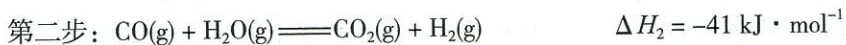
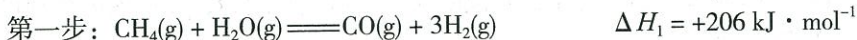
是一种重要的化工中间体。以环己醇 ( ) 和乙醇为起始原料, 结合已



知信息选择必要的无机试剂, 写出 的合成路线 (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) 开发氢能源的关键是获取氢气。

(1) 天然气重整法是目前应用较为广泛的制氢方法。该工艺的基本反应如下：

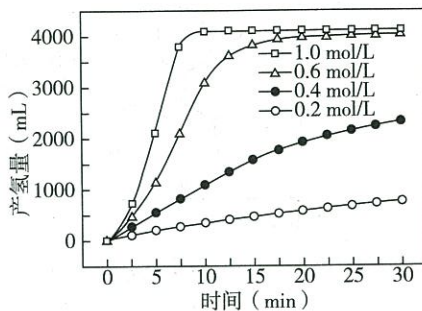


天然气重整法制氢总反应的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 从化石燃料中获取氢气并未真正实现能源替代。科学家尝试从水中获取氢气，其中用铝粉和 NaOH 溶液快速制备氢气的铝水解法开始受到重视。

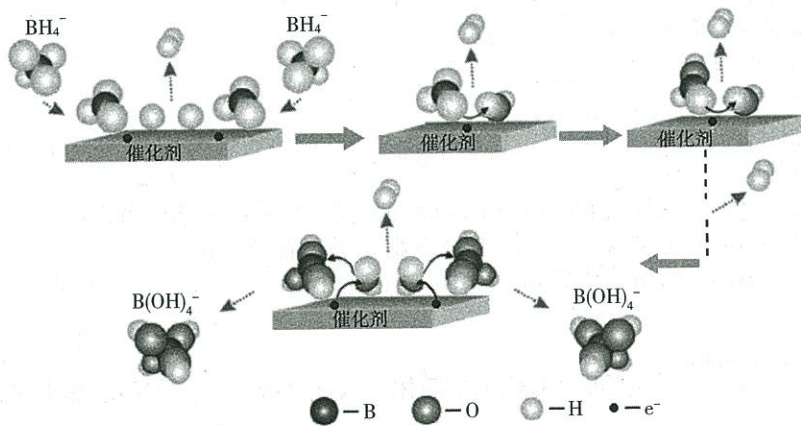
① 铝水解法中，控制浓度等条件，可以使 NaOH 在整个过程中起催化剂作用，即反应前后 NaOH 的量不变。铝水解法制氢的两步反应的化学方程式分别是 I. 铝粉与 NaOH 溶液反应：\_\_\_\_\_； II: \_\_\_\_\_。

② 实验室用相同体积、不同浓度的 NaOH 溶液分别和等量铝粉混合，模拟铝水解法制氢。测得累计产氢量随时间变化的曲线如右图所示。结合图示判断，下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。



- 0~5min 时，随 NaOH 溶液浓度增大，产氢速率加快
- NaOH 溶液浓度为 1.0 mol/L 时，产氢速率随时间的变化持续增大
- NaOH 溶液浓度大于 0.6 mol/L 时，反应初始阶段产氢量迅速增大，可能是反应放热，体系温度升高所致
- NaOH 溶液浓度为 0.4 mol/L 时，若时间足够长，产氢量有可能达到 4000 mL

(3) 硼氢化钠 ( $\text{NaBH}_4$ ) 水解法也能从水中获取氢气。该反应需要有催化剂才能实现，其微观过程如下图所示。



①  $\text{NaBH}_4$  水解法制氢气的反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

② 若用  $\text{D}_2\text{O}$  代替  $\text{H}_2\text{O}$ ，则反应后生成气体的化学式为\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

II L HD a D

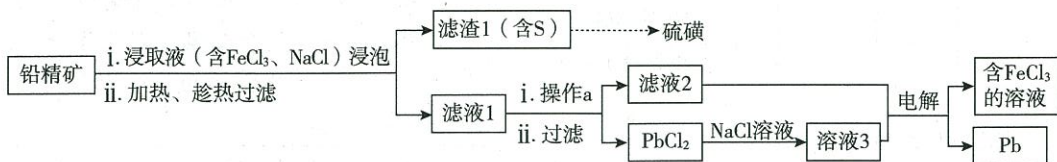
27. (14分) 铅精矿可用于冶炼金属铅, 其主要成分为 PbS。

I. 火法炼铅将铅精矿在空气中焙烧, 生成 PbO 和 SO<sub>2</sub>。

(1) 用铅精矿火法炼铅的反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 火法炼铅的废气中含低浓度 SO<sub>2</sub>, 可将废气通入过量氨水中进行处理, 反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

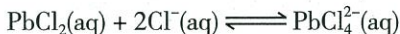
II. 湿法炼铅在制备金属铅的同时, 还可制得硫磺, 相对于火法炼铅更为环保。湿法炼铅的工艺流程如下:



已知: ①不同温度下 PbCl<sub>2</sub> 的溶解度如下表所示。

温度 (°C)	20	40	60	80	100
溶解度 (g)	1.00	1.42	1.94	2.88	3.20

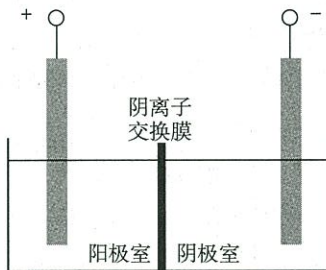
② PbCl<sub>2</sub> 为能溶于水的弱电解质, 在 Cl<sup>-</sup> 浓度较大的溶液中, 存在平衡:



(3) 浸取液中 FeCl<sub>3</sub> 的作用是\_\_\_\_\_。

(4) 操作 a 为加适量水稀释并冷却, 该操作有利于滤液 1 中 PbCl<sub>2</sub> 的析出, 分析可能的原因是\_\_\_\_\_。

(5) 将溶液 3 和滤液 2 分别置于下图所示电解装置的两个极室中, 可制取金属铅并使浸取液中的 FeCl<sub>3</sub> 再生。

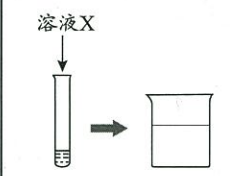


① 溶液 3 应置于\_\_\_\_\_ (填“阴极室”或“阳极室”) 中。

② 简述滤液 2 电解后再生为 FeCl<sub>3</sub> 的原理:\_\_\_\_\_。

③ 若铅精矿的质量为 a g, 铅浸出率为 b, 当电解池中通过 c mol 电子时, 金属铅全部析出, 铅精矿中 PbS 的质量分数的计算式为\_\_\_\_\_。

28. (15分) 实验小组探究银氨溶液与甲酸(HCOOH, 其中C为+2价)的反应及银镜产生的原因。
- (1) 配制银氨溶液。在洁净的试管中加入适量AgNO<sub>3</sub>溶液, 逐滴滴入氨水, 边滴边振荡, 至\_\_\_\_\_, 制得银氨溶液, 测得溶液pH略大于7。
- (2) 进行甲酸的银镜反应实验。

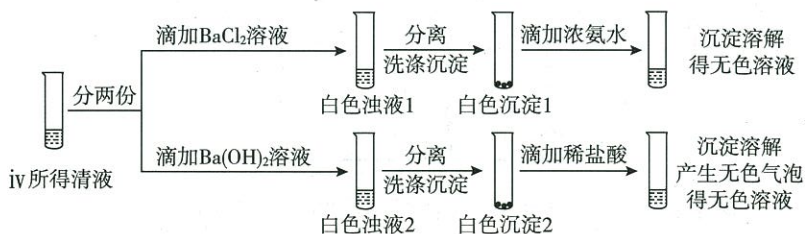
 向2 mL银氨溶液中滴加溶液X后, 置于90℃水浴中加热30 min	编号	溶液X	现象
	i	10滴蒸馏水	始终无明显现象
ii	10滴5% HCOOH溶液	加HCOOH后立即产生白色浑浊, 测得溶液pH略小于7; 水浴开始时白色浊液变为土黄色, 随后变黑, 有气体产生; 最终试管壁附着少量银镜, 冷却测得溶液pH略小于5	
iii	5滴10% NaOH溶液和5滴蒸馏水	加NaOH后立即产生棕黑色浑浊。最终试管壁附着光亮银镜, 冷却测得溶液pH > 7	
iv	5滴10% NaOH溶液和5滴5% HCOOH溶液	加NaOH后立即产生棕黑色浑浊, 加HCOOH后沉淀部分溶解。最终试管壁附着光亮银镜, 冷却测得溶液pH > 7	

查阅资料: i. 银氨溶液中存在平衡:  $Ag(NH_3)_2^+ \rightleftharpoons Ag^+ + 2NH_3$ ;

ii. 白色AgOH沉淀不稳定, 极易分解生成棕黑色Ag<sub>2</sub>O;

iii. Ag<sub>2</sub>O、AgCl等难溶物均可溶于浓氨水, 生成Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub><sup>+</sup>。

- ①与实验ii对照, 实验i的目的是\_\_\_\_\_。
- ②经检验, 实验ii中白色浑浊的主要成分为甲酸银(HCOOAg), 推断是甲酸银分解产生银镜, 则甲酸银分解产生的气体中一定含\_\_\_\_\_。
- ③实验iii和实验iv是为了探究pH较高时的银镜反应。实验iv的现象\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)证明溶液pH较高时是甲酸发生反应产生了银镜。
- ④甲同学认为实验iii、实验iv中, 水浴前的棕黑色浊液中含有银单质, 乙同学通过实验排除了这种可能性, 他的实验操作及实验现象是\_\_\_\_\_。
- (3) 探究实验iv中的含碳产物。将实验iv试管中的产物静置后, 取上层清液继续实验:



- ①白色沉淀1溶解的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- ②上述实验能证实iv的清液中含HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>的理由是\_\_\_\_\_。
- (4) 综合以上实验, 小组同学得出以下结论:
- a. 溶液pH较低时, 银氨溶液与甲酸反应产生银镜的原因可能是甲酸银的分解。
- b. 溶液pH较高时, 银氨溶液与甲酸反应产生银镜的原因可能有\_\_\_\_\_ (写出两点)。

29. (16分)

植物在漫长的进化过程中逐渐形成了对病原体的特异性防卫反应(植物免疫反应)。为探究水杨酸(SA)对植物免疫的影响,科研人员进行实验。

(1) 科研人员将特定基因转入烟草愈伤组织细胞,经过\_\_\_\_\_过程后发育成SA积累缺陷突变体植株。用烟草花叶病毒(TMV)分别侵染野生型和突变体植株,得到图1所示结果。据图分析,SA能\_\_\_\_\_植物的抗病性。

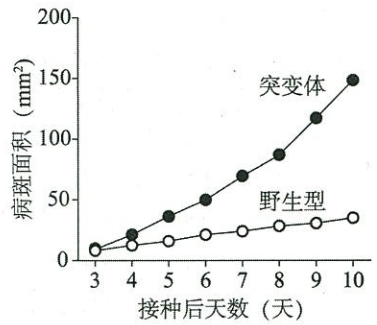


图1

- (2) 研究发现,细胞内存在两种与SA结合的受体,分别是受体a和b,SA优先与受体b结合。结合态的受体a和游离态的受体b都能抑制抗病蛋白基因的表达。病原体侵染时,若抗病蛋白基因不能表达,则会导致细胞凋亡。依据上述机理分析,SA含量适中时,植物抗病性强的原因是\_\_\_\_\_,抗病蛋白基因的表达未被抑制,抗病性强;SA含量过高会导致细胞凋亡,原因是\_\_\_\_\_抑制抗病蛋白基因表达,导致细胞凋亡。
- (3) 研究发现,植物一定部位被病原体侵染,一段时间后未感染部位对病原体的抗性增强。为探究机理,科研人员在图2所示烟草的3号叶片上接种TMV,得到图3所示结果。

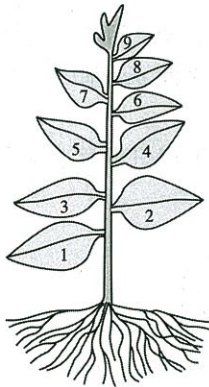


图2

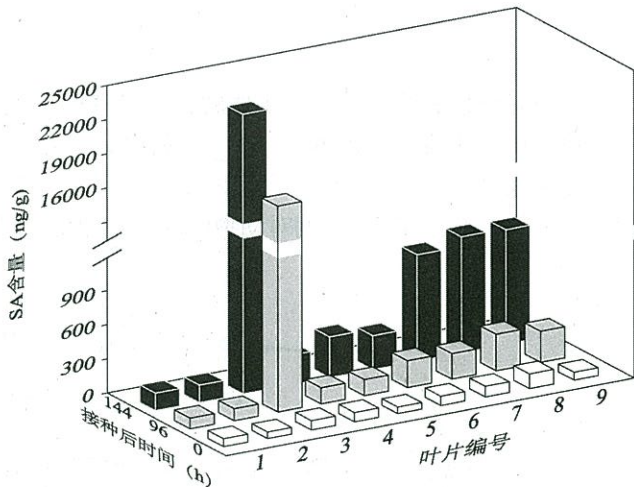


图3

- ①实验结果显示,接种后96小时,3号叶片中SA含量明显升高,未感染的上位叶片中SA含量略有升高,随着时间延长,\_\_\_\_\_。
- ②科研人员测定各叶片中SA合成酶的活性,发现该酶活性仅在3号叶片中明显增加,据此推测,未感染的上位叶片中SA的来源是\_\_\_\_\_。
- ③为验证该推测,科研人员进一步实验:给3号叶片接种TMV,用透明袋罩住,透明袋内充入<sup>18</sup>O<sub>2</sub>以掺入新合成的SA中,密封袋口。处理一段时间后,提取\_\_\_\_\_叶片中的SA,测定\_\_\_\_\_。结果证明该推测成立。
- (4) 综合上述结果分析,植物通过调控不同部位SA的量来抵御病原体的侵染,其原理是\_\_\_\_\_。

30. (18分)

日节律是动物普遍存在的节律性活动，通常以 24 h 为周期。研究者从果蝇的羽化节律开始，逐渐揭示出日节律的分子机制。

- (1) 羽化节律是果蝇的一种日节律行为，由机体的\_\_\_\_\_系统、内分泌系统共同调控。
- (2) 研究者通过诱变得得到羽化节律紊乱的雄蝇，推测雄蝇的羽化节律紊乱与野生型基因 *per* 的突变有关。将羽化节律紊乱的雄蝇与两条 X 染色体融合在一起的雌蝇杂交，由于雌蝇经减数分裂产生\_\_\_\_\_X 染色体的卵细胞，导致杂交子代中出现性染色体只有一条正常 X 染色体的个体（表现型为雄性），这些子代雄性个体羽化节律\_\_\_\_\_，判断 *per* 基因位于 X 染色体上。
- (3) *per* 的突变基因 *per<sup>S</sup>*、*per<sup>L</sup>*、*per<sup>0</sup>* 分别导致果蝇的羽化节律变为短节律（羽化周期缩短）、长节律（羽化周期变长）和无节律。研究者利用棒眼（伴 X 显性遗传）正常节律雌蝇进行图 1 所示杂交实验，对 *per* 基因及突变基因间的显隐性关系进行研究。

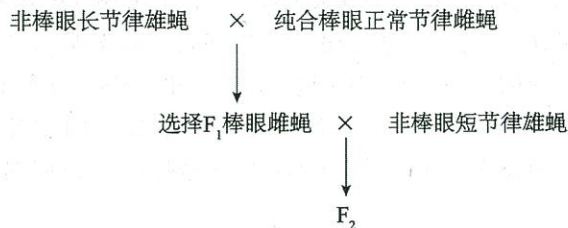
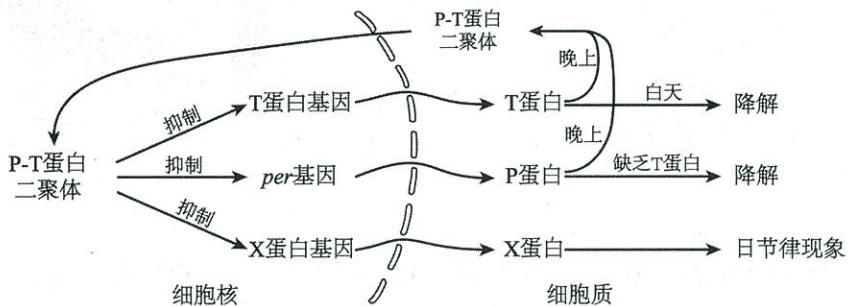


图 1

研究者观察 F<sub>2</sub> 中\_\_\_\_\_个体的羽化节律，可以判断 *per<sup>S</sup>*、*per<sup>L</sup>* 间的显隐性关系，这是由于该个体的 X 染色体\_\_\_\_\_。利用上述杂交方法，可判断 *per* 基因及突变基因间的显隐性关系。

- (4) 经过几十年的研究，人们对动物中以 24 h 为周期的日节律形成机理有了基本了解，如图 2 所示。



注：X 蛋白代表与日节律现象有关的多种蛋白

图 2

据图分析，P 蛋白和 T 蛋白积累到一定数量时，会在细胞质内结合形成 P-T 蛋白二聚体，二聚体通过\_\_\_\_\_进入细胞核，抑制相关基因的\_\_\_\_\_，这是一种\_\_\_\_\_调节机制。白天时，某光敏蛋白可以与 T 蛋白相互作用，导致 T 蛋白降解，\_\_\_\_\_蛋白积累量增加，动物表现出日节律现象。

- (5) 地球上很多生物都有日节律现象，但参与调控的基因和分子机制高度相似且在进化上比较保守，这是由于基因一旦发生改变，\_\_\_\_\_。

31. (16分)

草本植物报春花多数为二型花柱，少数为同型花柱（如图1所示）。花药的位置明显低于柱头的为长柱型花；柱头位置明显低于花药的为短柱型花。同型花柱的花中，花药与柱头高度相近。

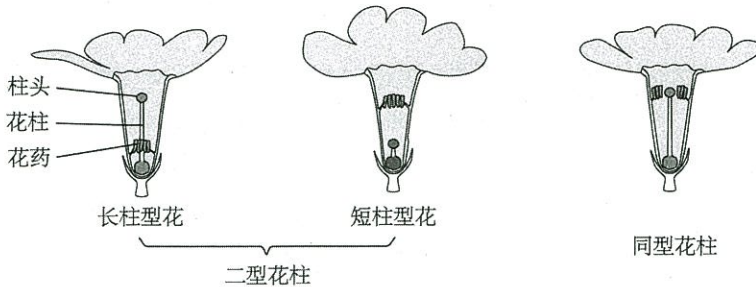


图1

- 熊蜂、蝴蝶和天蛾等昆虫为生态系统成分中的\_\_\_\_\_，它们的喙细而长，在吸食花筒底部花蜜的同时，也起到帮助报春花传粉的作用，这是长期\_\_\_\_\_的结果。
- 研究发现，随着海拔高度增加，高山上环境温度降低，传粉昆虫减少，同型花柱的花比例增大。为研究上述现象，科研人员进行模拟实验，处理及结果如图2所示。

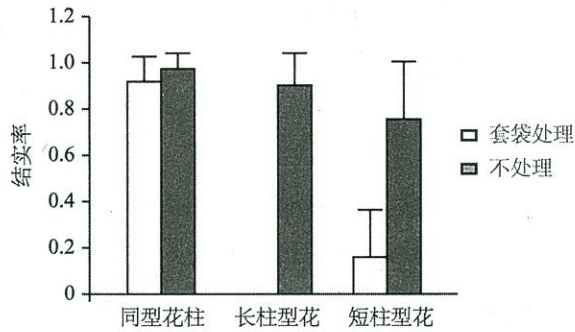


图2

- 本实验中，套袋处理可以防止\_\_\_\_\_，模拟了高山上\_\_\_\_\_的条件。
- 据图可知，套袋处理后\_\_\_\_\_，推测同型花柱报春花传粉方式主要为\_\_\_\_\_（填“自花传粉”或“异花传粉”）。
- 结合图1和图2分析，二型花柱的花主要传粉方式为\_\_\_\_\_，这种传粉方式虽然有利于增加报春花的\_\_\_\_\_多样性，但\_\_\_\_\_，因而高海拔环境下同型花柱的花比例增大。

海淀区高三年级第二学期期末练习

理科综合能力测试

生物试题参考答案

2018.5

第一部分 选择题 (每小题 6 分, 共 30 分)

1.D 2.C 3.C 4.A 5.B

第二部分 非选择题 (共 50 分)

29. (16 分)

- (1) 再分化 提高 (或“增强”)
- (2) 含量适中的 SA 优先与细胞内游离态的受体 b 结合, 导致细胞内几乎没有游离态的受体 b 和结合态的受体 a (或“游离态的受体 b 几乎全部与 SA 结合, 受体 a 未与 SA 结合”) 结合态的受体 a
- (3) ①3 号叶片中 SA 含量进一步升高, 未感染的上位叶片中 SA 含量显著增加  
②由 3 号叶片合成并运输而来  
③未感染的上位 含  $^{18}\text{O}$  的 SA 含量
- (4) 感染部位大量 (或“过量”) 合成 SA 引发感染部位细胞凋亡, 阻止病原体扩散; 合成的 SA 运输至未感染部位, 引起未感染部位 SA 含量适当升高, 提高抗病蛋白基因表达, 植物抗病性增强, 不易被病原体侵染

30. (18 分)

- (1) 神经
- (2) 不含 全部紊乱
- (3) 非棒眼雌蝇 来自于不同的突变体雄蝇, 分别携带  $per^S$  和  $per^L$  基因
- (4) 核孔 转录 负反馈 X
- (5) 会打破长期进化形成的平衡状态 (或“相对稳定状态”), 导致适应性降低, 在自然选择过程中被淘汰

31. (16 分)

- (1) 消费者 自然选择 (或“协同进化”)
- (2) ①外来花粉的干扰 无传粉者 (或“传粉昆虫减少”)  
②同型花柱的花结实率较高, 二型花柱的花结实率明显低或不结实 自花传粉
- (3) 异花传粉 遗传 (或“基因”) 同型花柱报春花主要为自花传粉, 在传粉昆虫减少条件下结实率更高, 有利于繁殖



海淀区高三年级第二学期期末练习

化学 参考答案

2018 . 05

第 I 卷 ( 选择题 共 42 分 )

共 7 道小题，每小题 6 分，共 42 分。

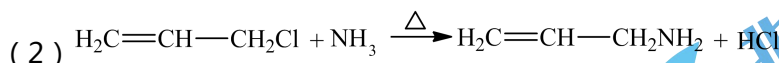
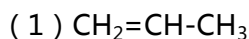
题号	6	7	8	9	10	11	12
答案	A	B	A	C	D	D	C

第 II 卷 ( 非选择题 共 58 分 )

阅卷说明：

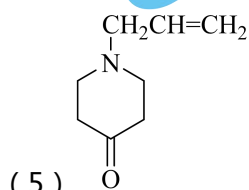
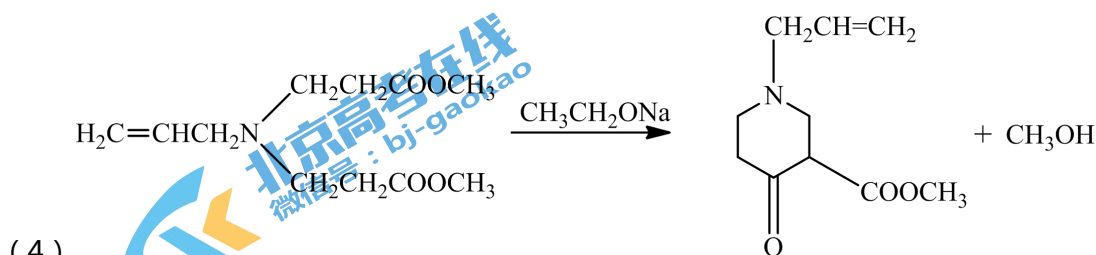
1. 不出现 0.5 分,最低 0 分，不出现负分。
2. 简答题文字表述中划线部分为给分点。
3. 其他合理答案可酌情给分。

25 . ( 共 17 分，除特殊标注外，每空 2 分 )



( 反应物产物写成  $2\text{NH}_3 \setminus \text{NH}_4\text{Cl}$  也给分 )

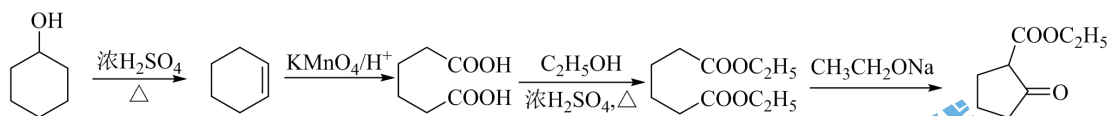
( 3 ) 取代



( 6 ) 吡啶能与反应④的产物 HCl 发生中和反应，使平衡正向移动，提高 J 产率

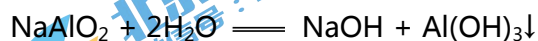
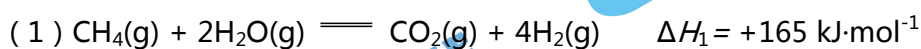
(7)  $(\text{CH}_3)_2\text{CClCOOH}$

(8)



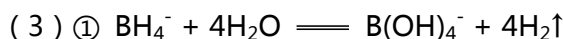
(此空 3 分)

26. (共 12 分, 每空 2 分)



② acd

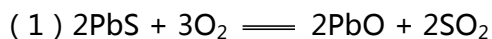
催化剂



② abc

27. (共 14 分, 每空 2 分)

高温



(3) 使 Pb 元素从难溶固体 PbS 转化成溶液中的  $\text{PbCl}_4^{2-}$ , S 元素转化成单质硫成为滤渣

(4) 加水稀释使  $\text{PbCl}_2(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbCl}_4^{2-}(\text{aq})$  平衡向左移动; 温度降低  $\text{PbCl}_2$

溶解度减小

(5) ① 阴极室

② 阳极发生电极反应:  $\text{Fe}^{2+} - \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}$  (或  $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cl}_2$ ;  $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+}$

+  $2\text{Cl}^-$ , 文字表述也可), 使  $c(\text{Fe}^{3+})$  升高, 同时  $\text{Cl}^-$  通过阴离子交换膜向阳极移动, 使  $\text{FeCl}_3$

再生

③  $\frac{239c}{2ab} \times 100\%$

28. (共 15 分, 除特殊标注外, 每空 2 分)

(1) 最初产生的棕黑色沉淀恰好溶解为止 (此空 1 分)

(2) ①排除银氨溶液受热反应生成银镜的可能性

②CO<sub>2</sub>

③不能

④取棕黑色浊液, 加入浓氨水, 黑色沉淀完全溶解, 形成无色溶液



②滴加 BaCl<sub>2</sub> 生成能溶于浓氨水的沉淀, 说明清液中不含 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, 加 Ba(OH)<sub>2</sub> 生成的沉淀溶于盐酸并放出酸性气体, 说明其中含 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>。

(4) 黑色浊液中的氧化银分解产生银, 甲酸直接与银氨溶液反应产生银

2018 海淀区高三二模物理参考答案及评分标准

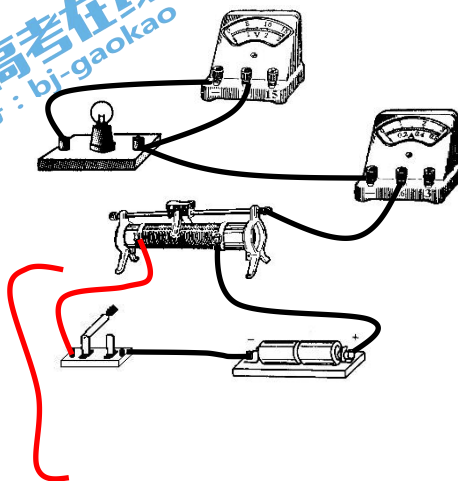
13. C 14. A 15. D 16. B 17. C 18. C 19. D 20. B

21. (18 分)

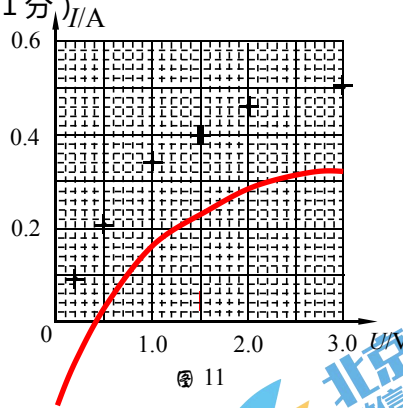
(1) ①  $\lambda = \frac{(x_2 - x_1)d}{6L}$  (3 分)      ② 31.10 (2 分)

(2) ① C (2 分)

② 补画两条线 (2 分)



③描点画图线(2分), 变大(1分)



④ 1.2 (2分)

⑤ B (4分)

22. (16分)

(1) 金属棒在释放的瞬间有

$$mg\sin\theta = ma \dots\dots\dots 2\text{分}$$

$$a = g\sin\theta = 5\text{m/s}^2 \dots\dots\dots 2\text{分}$$

(2) 棒在下滑过程中, 金属棒受到的安培力大小等于重力沿轨道方向的分力时, 金属棒

速度最大

$$mg\sin\theta = BIL \dots\dots\dots 2\text{分}$$

$$E = BLv_m \dots\dots\dots 2\text{分}$$

$$I = \frac{E}{R+r} \dots\dots\dots 2\text{分}$$

$$v_m = \frac{mg(R+r)\sin\theta}{BBL} = 2.5\text{m/s} \dots\dots\dots 2\text{分}$$

(3) 设金属棒沿导轨匀速下滑时ab两端的电势差为  $U_{ab}$ , 则

$$U_{ab} = IR \dots\dots\dots 2\text{分}$$

$$U_{ab} = \frac{Blv_m}{R+r} R = 0.2\text{V} \dots\dots\dots 2\text{分}$$

23. (18分)

(1) 万有引力提供向心力,

$$G\frac{Mm_0}{r_0^2} = m_0\frac{v_0^2}{r_0} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{GM}{r_0}} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(2) 设宇航员质量为  $m'$ , 受到支持力为  $N$ , 由牛顿第二定律

$$\frac{GMm'}{r_0^2} - N = m'\frac{v_0^2}{r_0} \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{GM}{r_0}} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

解得  $N=0 \dots\dots\dots 1 \text{分}$

由牛顿第三定律可知, 宇航员对座椅的压力大小等于零。.....1分

(3) 轨道半径为  $r_0$  时  $G\frac{Mm_0}{r_0^2} = m_0\frac{v^2}{r_0}$

动能  $E_k = \frac{1}{2}m_0v^2 = \frac{GMm_0}{2r_0} \dots\dots\dots 2 \text{分}$

引力势能  $E_p = -\frac{GMm_0}{r_0} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

机械能  $E_{机} = E_k + E_p = -\frac{GMm_0}{2r_0} \dots\dots\dots 2 \text{分}$

轨道半径为  $r_1$  时 机械能  $E_{机1} = -\frac{GMm_0}{2r_1} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

由功能关系, 发动机做功的最小值

$$W = E_{机} - E_{机1} = \frac{GMm_0}{2r_1} - \frac{GMm_0}{2r_0} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

24. (20分)

(1) 在单位时间内打到金属网 N 上被吸收的电子数为

$$n' = \frac{I}{e} \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

(2) 设在金属网 N 上产生的热功率为  $P$ , 则

$$Ue = \frac{1}{2}mv^2 \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$P = n'\frac{1}{2}mv^2 \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

解得:  $P = IU \dots\dots\dots 1 \text{分}$

(3) a. 在 $\Delta t$ 时间内到达工件处的电子数为

$$n_2 = (n - n') \Delta t \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

在 $\Delta t$ 时间内，有 $n_2$ 个电子与工件作用时速度由 $v$ 减为0，设电子受到工件的持续作用力大小为 $F$ ，由动量定理得

$$-F\Delta t = 0 - n_2mv \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

解得： $F = (n - \frac{I}{e})\sqrt{2meU} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

由牛顿第三定律，电子对工件的作用为大小为

$$F' = F = (n - \frac{I}{e})\sqrt{2meU} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

增大电源 $E_1$ 辐射电子的功率；增大 $E_2$ 电压 $U$ ；使金属丝变细且空格适当变大些，从而减少金属网N吸收的电子。..... 2分

(每说出一点给1分，共计2分)

b. 距M板 $x$ 处电子速度为 $v$ ，由动能定理

$$\frac{U}{d}ex = \frac{1}{2}mv^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

设电子通过 $\Delta x$ 的时间为 $\Delta t$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$$

又因为  $n = \frac{\Delta N}{\Delta t} = \Delta N \frac{v}{\Delta x}$

所以  $\frac{\Delta N}{\Delta x} = \frac{n}{v} = n \sqrt{\frac{dm}{2Uex}} \dots\dots\dots 3 \text{分}$

北京高考在线是长期为中学老师、家长和考生提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划以及实用的升学讲座活动等全方位服务的升学服务平台。自 2014 年成立以来一直致力于服务北京考生，助力千万学子，圆梦高考。

目前，北京高考在线拥有旗下拥有北京高考在线网站和北京高考资讯微信公众号两大媒体矩阵，关注用户超 10 万+。

北京高考在线\_2018 年北京高考门户网站

<http://www.gaokzx.com/>

北京高考资讯微信：bj-gaokao

## 北京高考资讯

### 关于我们

北京高考资讯隶属于太星网络旗下，北京地区高考领域极具影响力的升学服务平台。

北京高考资讯团队一直致力于提供最专业、最权威、最及时、最全面的高考政策和资讯。期待与更多中学达成更广泛的合作和联系。

长按二维码 识别关注



微信公众号：bj-gaokao

官方网址：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980