

2012 年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 物理部分

理科综合共 300 分，考试用时 150 分钟。

物理试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷两部分，第 I 卷 1 至 3 页，第 II 卷 4 至 7 页，共 120 分。

答卷前，考生务必将自己的姓名、准考号填写在答题卡上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时，考生务必将答案涂写在答题卡上，答在试卷上的无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利！

第 I 卷

注意事项：

- 每题选出答案后，用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。
- 本卷共 8 题，每题 6 分，共 48 分。

一、单项选择题（每小题 6 分，共 30 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的）

- 下列说法正确的是

- 采用物理或化学方法可以有效地改变放射性元素的半衰期
- 由玻尔理论知道氢原子从激发态跃迁到基态时会放出光子
- 从高空对地面进行遥感摄影是利用紫外线良好的穿透能力
- 原子核所含核子单独存在时的总质量小于原子核的质量

2. 如图所示，金属棒 MN 两端由等长的轻质细线水平悬挂，处于竖直向上的匀强磁场中。棒中通以由 M 向 N 的电流，平衡时两悬线与竖直方向夹角均为 θ 。如果仅改变下列某一个条件， θ 角的相应变化情况是

- A. 棒中的电流变大， θ 角变大
- B. 两悬线等长变短， θ 角变小
- C. 金属棒质量变大， θ 角变大
- D. 磁感应强度变大， θ 角变小

3. 一人造地球卫星绕地球做匀速圆周运动，假如该卫星变轨后仍做匀速圆周运动，动能减小为原来的 $\frac{1}{4}$ ，不考虑卫星质量的变化，则变轨前后卫星的

- A. 向心加速度大小之比为 $4:1$
- B. 角速度大小之比为 $2:1$
- C. 周期之比为 $1:8$
- D. 轨道半径之比为 $1:2$

4. 通过一理想变压器，经同一线路输送相同的电功率 P ，原线圈的电压 U 保持不变，输电线路的总电阻为 R 。当副线圈与原线圈的匝数比为 k 时，线路损耗的电功率为 P_1 ，若将副线圈与原线圈的匝数比提高到 nk ，线路损耗的电功率为 P_2 ，则 P_1 和 $\frac{P_2}{P_1}$ 分别为

- A. $\frac{PR}{kU}, \frac{1}{n}$
- B. $(\frac{P}{kU})^2 R, \frac{1}{n}$
- C. $\frac{PR}{kU}, \frac{1}{n^2}$
- D. $(\frac{P}{kU})^2 R, \frac{1}{n^2}$

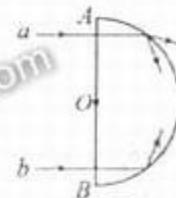
5. 两个固定的等量异号点电荷所产生电场的等势面如图中虚线所示，一带负电的粒子以某一速度从图中 A 点沿图示方向进入电场在纸面内飞行，最后离开电场，粒子只受静电力作用，则粒子在电场中

- A. 做直线运动，电势能先变小后变大
- B. 做直线运动，电势能先变大后变小
- C. 做曲线运动，电势能先变小后变大
- D. 做曲线运动，电势能先变大后变小



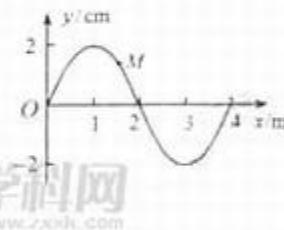
6. 半圆形玻璃砖横截面如图, AB 为直径, O 点为圆心。在该截面内有 a 、 b 两束单色可见光从空气垂直于 AB 射入玻璃砖, 两入射点到 O 的距离相等。两束光在半圆边界上反射和折射的情况如图所示, 则 a 、 b 两束光

- A. 在同种均匀介质中传播, a 光的传播速度较大
- B. 以相同的入射角从空气斜射入水中, b 光的折射角大
- C. 若 a 光照射某金属表面能发生光电效应, b 光也一定能
- D. 分别通过同一双缝干涉装置, a 光的相邻亮条纹间距大



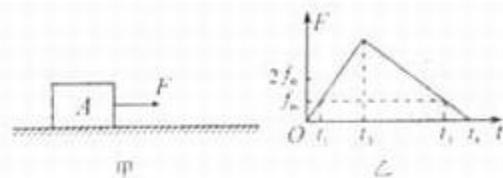
7. 沿 x 轴正向传播的一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形如图所示, M 为介质中的一个质点, 该波的传播速度为 40 m/s , 则 $t=\frac{1}{40} \text{ s}$ 时

- A. 质点 M 对平衡位置的位移一定为负值
- B. 质点 M 的速度方向与对平衡位置的位移方向相同
- C. 质点 M 的加速度方向与速度方向一定相同
- D. 质点 M 的加速度方向与对平衡位置的位移方向相反



8. 如图甲所示, 静止在水平地面的物块 A , 受到水平向右的拉力 F 作用, F 与时间 t 的关系如图乙所示, 设物块与地面的静摩擦力最大值 f_m 与滑动摩擦力大小相等, 则

- A. $0 \sim t_1$ 时间内 F 的功率逐渐增大
- B. t_2 时刻物块 A 的加速度最大
- C. t_2 时刻后物块 A 做反向运动
- D. t_3 时刻物块 A 的动能最大



2012 年普通高等学校招生全国统一考试 (天津卷)

理科综合 物理部分

第 II 卷

注意事项:

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。
 2. 本卷共 4 题, 共 72 分。
9. (18 分)
- (1) 质量为 0.2 kg 的小球竖直向下以 6 m/s 的速度落至水平地面, 再以 4 m/s 的速度反向弹回, 取竖直向上为正方向, 则小球与地面碰撞前后的动量变化为 _____ kg·m/s。若小球与地面的作用时间为 0.2 s, 则小球受到地面的平均作用力大小为 _____ N (取 $g = 10 \text{ m/s}^2$)。

(2) 某同学用图所示的方法探究影响单摆周期的因素。

- ① 他组装单摆时, 在摆线上端的悬点处, 用一块开有狭缝的橡皮夹住摆线, 再用铁架台的铁夹将橡皮夹紧, 如图所示。这样做的目的是 _____ (填字母代号)。

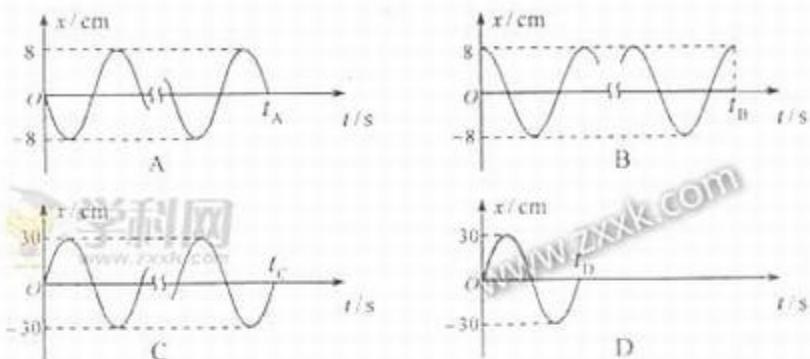
- A. 保证摆动过程中摆长不变
- B. 可使周期测量得更加准确
- C. 需要改变摆长时便于调节
- D. 保证摆球在同一竖直平面内摆动



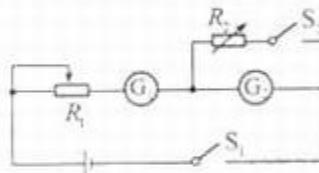
- ② 他组装好单摆后在摆球自然悬垂的情况下, 用毫米刻度尺从悬点量到摆球的最低端的长度 $L = 0.9990 \text{ m}$, 用游标卡尺测量摆球直径如图所示, 则该摆球的直径为 _____ mm。

单摆摆长为 _____ m。

④下图中横坐标原点表示计时开始，A、B、C均为30次全振动的图象，已知 $\sin 5^\circ = 0.087$ ， $\sin 15^\circ = 0.26$ ，这四种操作过程合乎实验要求且误差最小的是_____（填字母代号）。



(3) 某同学在进行扩大电流表量程的实验时，需要知道电流表的满偏电流和内阻。他设计了一个用标准电流表 G_1 来校对待测电流表 G_2 的满偏电流和测定 G_2 内阻的电路，如图所示。已知 G_1 的量程略大于 G_2 的量程，图中 R_1 为滑动变阻器， R_2 为电阻箱。该同学顺利完成了这个实验。

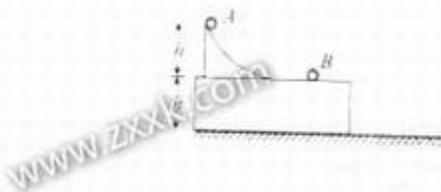


- ① 实验过程如下步骤，其合理的顺序依次为_____（填序号的字母代号）：
- 合上开关 S_2 。
 - 分别将 R_1 和 R_2 的阻值调至最大。
 - 记下 R_2 的最终读数。
 - 反复调节 R_1 和 R_2 的阻值，使 G_1 的示数仍为 I_1 ，使 G_2 的指针偏转到满刻度的一半。
此时 R_2 的最终读数为 r
 - 合上开关 S_1 。
 - 调节 R_1 使 G_2 的指针偏转到满刻度，此时 G_1 的示数为 I_1 ，记下此时 G_1 的示数。
- ② 仅从实验设计原理上看，用上述方法得到的 G_2 内阻的测量值与真实值相比_____。（填“偏小”或“相等”）
- ③ 若要将 G_2 的量程扩大为 I ，并结合前述实验过程中测量的结果，与 G_2 串联的分流电阻 R_c 的表达式： $R_c = \text{_____}$ 。

10. 如图所示, 水平地面上固定有高为 h 的平台, 台面上有固定的光滑坡道, 坡道顶端距台面高也为 h , 坡道底端与台面相切。小球 A 从坡道顶端由静止开始滑下, 到达水平光滑的台面后与静止在台面上的小球 B 发生碰撞, 并粘连在一起, 共同沿台面滑行并从台面边缘飞出, 落地点与飞出点的水平距离恰好为台高的一半。两球均可视为质点, 忽略空气阻力, 重力加速度为 g 。求

(1) 小球 A 刚滑至水平台面的速度 v_A ;

(2) A 、 B 两球的质量之比 $m_A : m_B$ 。

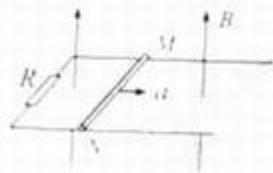


11. (18 分) 如图所示, 一对光滑的平行金属导轨固定在同一水平面内, 导轨间距 $l = 0.5\text{ m}$, 左端接有阻值 $R = 0.3\Omega$ 的电阻, 一质量 $m = 0.1\text{ kg}$, 电阻 $r = 0.1\Omega$ 的金属棒 MN 放置在导轨上, 整个装置置于竖直向上的匀强磁场中, 磁场的磁感应强度 $B = 0.4\text{ T}$ 。棒在水平向右的外力作用下, 由静止开始以 $a = 2\text{ m/s}^2$ 的加速度做匀加速运动, 当棒的位移 $x = 9\text{ m}$ 时撤去外力, 棒继续运动一段距离后停下来, 已知撤去外力前后回路中产生的焦耳热之比 $Q_1 : Q_2 = 2 : 1$ 。导轨足够长且电阻不计, 棒在运动过程中始终与导轨垂直且两端与导轨保持良好接触。求

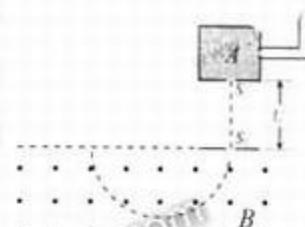
(1) 棒在匀加速运动过程中, 通过电阻 R 的电荷量 q ;

(2) 撤去外力后回路中产生的焦耳热 Q_2 ;

(3) 外力做的功 W_F 。



12. (20分) 对核 235 的进一步研究在核能的开发和利用中具有重要意义。如图所示, 质量为 m 、电荷量为 q 的铀 235 离子, 从容器 A 下方的小孔 S_1 不断飘入加速电场, 其初速度可视为零, 然后经过小孔 S_2 垂直于磁场方向进入磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 做半径为 R 的匀速圆周运动。离子行进半个圆周后离开磁场并被收集, 离开磁场时离子束的等效电流为 I 。不考虑离子重力及离子间的相互作用。



- (1) 求加速电场的电压 U ;
- (2) 求出在离子被收集的过程中任意时间 t 内收集到离子的质量 M ;
- (3) 实际上加速电压的大小会在 $U \pm \Delta U$ 范围内微小变化。若容器 A 中有电荷量相同的铀 235 和铀 238 两种离子, 如前述情况它们经电场加速后进入磁场中会发生分离, 为使这两种离子在磁场中运动的轨迹不发生交叠, $\frac{\Delta U}{U}$ 应小于多少? (结果用百分数表示, 保留两位有效数字)

2012年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 化学部分

理科综合共300分，考试用时150分钟。

化学试卷分为第I卷（选择题）和第II卷两部分，第I卷1至2页，第II卷3至6页，共100分。

答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。请在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时，考生务必把答案涂写在答题卡上。答在试卷上的无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利！

第I卷

注意事项：

- 每题选出答案后，用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。
- 本卷共6题，每题6分，共36分。在每题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考：

相对原子质量：H 1 O 16 S 32 Cu 64

1. 根据下列物质的化学性质，判断其应用错误的是

- A. 酒精能使蛋白质变性，可用于杀菌消毒
- B. CaO能与SO₂反应，可作工业废气的脱硫剂
- C. 明矾水解时产生具有吸附性的胶体粒子，可作漂白剂
- D. 铜镍合金融大量吸收H₂形成金属氢化物，可作储氢材料

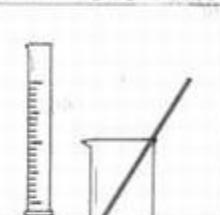
2. 下列单质或化合物性质的描述正确的是

- A. NaHSO₄水溶液呈中性
- B. SiO₂与酸、碱均不反应
- C. NO₂溶于水时发生氧化还原反应
- D. Fe在足量Cl₂中燃烧生成FeCl₂和FeCl₃

3. 下列说法正确的是

- A. 乙酸与丙二酸互为同系物
- B. 不同元素的原子构成的分子只含极性共价键
- C. $^{235}_{92}\text{U}$ 和 $^{238}_{92}\text{U}$ 是中子数不同质子数相同的同种核素
- D. 短周期第ⅣA 与ⅧA 族元素的原子间构成的分子，均满足原子最外层 8 电子结构

4. 完成下列实验所选择的装置或仪器（夹持装置已略去）正确的是

	A	B	C	D
实验	用 CCl_4 提取 溴水中的 Br_2	除去乙醇中的苯酚	从 KI 和 I_2 的固体 混合物中回收 I_2	配制 100 mL 0.1000 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液
装置或仪器				

5. 下列电解质溶液的有关叙述正确的是

- A. 同浓度、同体积的强酸与强碱溶液混合后，溶液的 $\text{pH} = 7$
- B. 在含有 BaSO_4 沉淀的溶液中加入 Na_2SO_4 固体， $c(\text{Ba}^{2+})$ 增大
- C. 含 1 mol KOH 的溶液与 1 mol CO_2 完全反应后，溶液中 $c(\text{K}^+) = c(\text{HCO}_3^-)$
- D. 在 CH_3COONa 溶液中加入适量 CH_3COOH ，可使 $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$

6. 已知 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -197 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。向同温、同体积的三个密闭容器中分别充入气体：(甲) 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 ；(乙) 1 mol SO_2 和 0.5 mol O_2 ；(丙) 2 mol SO_3 。恒温、恒容下反应达平衡时，下列关系一定正确的是

- A. 容器内压强 P : $P_{\text{甲}} = P_{\text{乙}} > 2P_{\text{丙}}$
- B. SO_3 的质量 m : $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}} > 2m_{\text{丙}}$
- C. $c(\text{SO}_2)$ 与 $c(\text{O}_2)$ 之比 k : $k_{\text{甲}} = k_{\text{乙}} > k_{\text{丙}}$
- D. 反应放出或吸收热量的数值 Q : $Q_{\text{甲}} = Q_{\text{乙}} > 2Q_{\text{丙}}$

2012 年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 化学部分

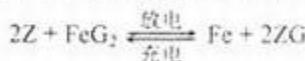
第 II 卷

注意事项：

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。
 2. 本卷共 4 题，共 64 分。
7. (14 分) X、Y、Z、M、G 五种元素分属三个短周期，且原子序数依次增大。X、Z 同主族，可形成离子化合物 ZX；Y、M 同主族，可形成 MY_2 、 MY_3 两种分子。
请回答下列问题：
- (1) Y 在元素周期表中的位置为_____。
 - (2) 上述元素的最高价氧化物对应的水化物酸性最强的是_____（写化学式）。
非金属气态氢化物还原性最强的是_____（写化学式）。
 - (3) Y、G 的单质或两元素之间形成的化合物可作水消毒剂的有_____。
(写出其中两种物质的化学式)。
 - (4) X_2M 的燃烧热 $\Delta H = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，写出 X_2M 燃烧反应的热化学方程式：
_____。

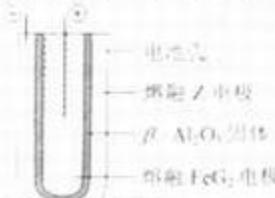
(5) ZX 的电子式为_____；ZX 与水反应放出气体的化学方程式为_____。

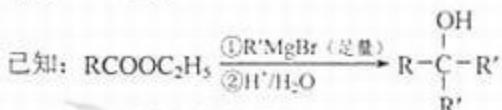
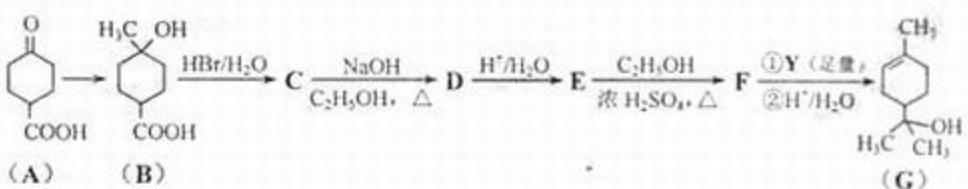
(6) 熔融状态下，Z 的单质和 FeG_2 能组成可充电电池（装置示意图如下），反应原理为：



放电时，电池的正极反应式为_____；

充电时，_____（写物质名称）电极接电源的负极；该电池的电解质为_____。



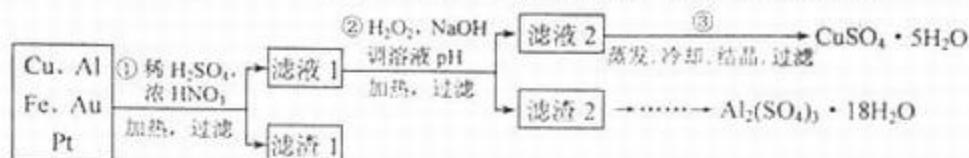


请回答下列问题:

- (1) A 所含官能团的名称是 _____。
- (2) A 催化氢化得 Z ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_3$)，写出 Z 在一定条件下聚合反应的化学方程式:

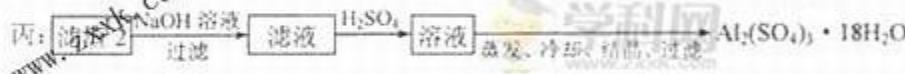
- (3) B 的分子式为 _____；写出同时满足下列条件的 B 的链状同分异构体的结构简式: _____。
 - ① 核磁共振氢谱有 2 个吸收峰
 - ② 能发生银镜反应
- (4) B \rightarrow C, B \rightarrow F 的反应类型分别为 _____、_____。
- (5) C \rightarrow D 的化学方程式为 _____。
- (6) 试剂 Y 的结构简式为 _____。
- (7) 通过常温下的反应，区别 E、F 和 G 的试剂是 _____ 和 _____。
- (8) G 与 H_2O 催化加成得不含手性碳原子（连有 4 个不同原子或原子团的碳原子叫手性碳原子）的化合物 H，写出 H 的结构简式: _____。

生探究小组将一批废弃的线路板简单处理后，得到含 70% Cu、25% Al、4% Fe 及少量 Au、Pt 等金属的混合物，并设计出如下制备硫酸铜和硫酸铝晶体的路线：



请回答下列问题：

- (1) 第①步 Cu 与酸反应的离子方程式为 _____，得到滤渣 1 的主要成分为 _____。
- (2) 第②步加 H_2O_2 的作用是 _____，使用 H_2O_2 的优点是 _____；调溶液 pH 的目的是使 _____ 生成沉淀。
- (3) 用第③步所得 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 制备无水 $CuSO_4$ 的方法是 _____。
- (4) 由滤渣 2 制取 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ ，探究小组设计了三种方案：



上述三种方案中，_____ 方案不可行，原因是 _____；从原子利用率角度考虑，_____ 方案更合理。

- (5) 探究小组用滴定法测定 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ($M_r = 250$) 含量。取 a g 试样配成 100 mL 溶液，每次取 20.00 mL，消除干扰离子后，用 $c \text{ mol} \cdot L^{-1}$ EDTA (H_2Y^{2-}) 标准溶液滴定至终点，平均消耗 EDTA 溶液 b mL。滴定反应如下：

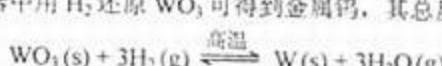


写出计算 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 质量分数的表达式 $\omega =$ _____。

下列操作会导致 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 含量的测定结果偏高的是 _____。

- a. 未干燥锥形瓶
- b. 滴定终点时滴定管尖嘴中产生气泡
- c. 未除净可与 EDTA 反应的干扰离子

金属钨用途广泛，主要用于制造硬质或耐高温的合金，以及灯泡的灯丝。高温下，在密闭容器中用 H_2 还原 WO_3 可得到金属钨，其总反应为：



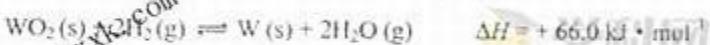
请回答下列问题：

- (1) 上述反应的化学平衡常数表达式为 _____。
- (2) 某温度下反应达平衡时， H_2 与水蒸气的体积比为 2:3，则 H_2 的平衡转化率为 _____；随温度的升高， H_2 与水蒸气的体积比减小，则该反应为 _____ 反应（填“吸热”或“放热”）。
- (3) 上述总反应过程大致分为三个阶段，各阶段主要成分与温度的关系如下表所示：

温度	25 °C ~ 550 °C	550 °C ~ 600 °C	600 °C ~ 700 °C
主要成份	WO_3	W_2O_5	WO_2

第一阶段反应的化学方程式为 _____；580 °C 时，固体物质的主要成分为 _____；假设 WO_3 完全转化为 W，则三个阶段消耗 H_2 物质的量之比为 _____。

- (4) 已知：温度过高时， $WO_2(s)$ 转变为 $WO_2(g)$ ：



则 $WO_2(s) \rightleftharpoons WO_2(g)$ 的 $\Delta H =$ _____。

- (5) 钨丝灯管中的 W 在使用过程中缓慢挥发，使灯丝变细，加入 I₂ 可延长灯管的使用寿命，其工作原理为： $W(s) + 2I_2(g) \xrightleftharpoons[约 3000^\circ\text{C}]{1400^\circ\text{C}} WI_4(g)$ 。下列说法正确的有 _____。
 - a. 灯管内的 I₂ 可循环使用
 - b. WI₄ 在灯丝上分解，产生的 W 又沉积在灯丝上
 - c. WI₄ 在灯管壁上分解，使灯管的寿命延长
 - d. 温度升高时，WI₄ 的分解速率加快，W 和 I₂ 的化合速率减慢

2012年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 生物部分

理科综合共300分，考试用时150分钟。

生物试卷分为第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷两部分，第Ⅰ卷1至2页，第Ⅱ卷3至5页，共80分。

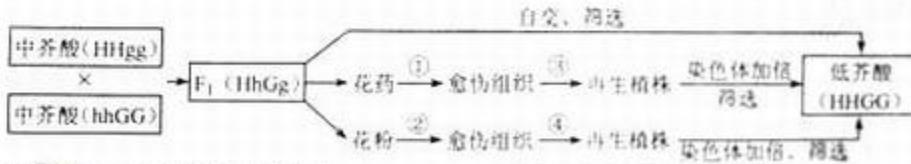
答卷前，考生务必将自己的姓名、准考号填写在答题卡上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时，考生务必将答案涂写在答题卡上，答在试卷上的无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利！

第Ⅰ卷

注意事项：

- 每题选出答案后，用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。
- 本卷共6题，每题6分，共36分。在每题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。
- 下列有关细胞的叙述，错误的是
 - 自体干细胞移植通常不会引起免疫排斥反应
 - 胚胎干细胞在体外培养能增殖但不能被诱导分化
 - 组织的细胞更新包括细胞凋亡和干细胞增殖分化等过程
 - 造血干细胞具有分化出多种血细胞的能力，可用于治疗白血病
- 芥酸会降低菜籽油的品质。油菜有两对独立遗传的等位基因（H和h，G和g）控制菜籽的芥酸含量，下图是获得低芥酸油菜新品种（HHGG）的技术路线。已知油菜单个花药由花药壁（2n）及大量花粉（n）等组分组成，这些组分的细胞都具有全能性。

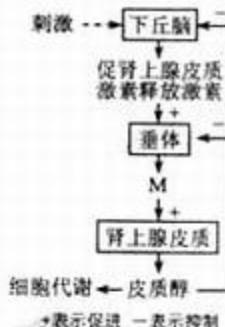


据图分析，下列叙述错误的是

- ①、②两过程均需要植物激素来诱导细胞脱分化
- 与④过程相比，③过程可能会产生二倍体再生植株
- 图中三种途径中，利用花粉培养筛选低芥酸植株（HHGG）的效率最高
- F_1 减数分裂时，H基因所在染色体会与G基因所在染色体发生联会

3. 动物被运输过程中，体内皮质醇激素的变化能调节其对刺激的适应能力。右图为皮质醇分泌的调节示意图。据图分析，下列叙述错误的是

- A. 运输刺激使下丘脑分泌激素增加的结构基础是反射弧
- B. 图中 M 促进皮质醇分泌的过程属于神经-体液调节
- C. 皮质醇作用的靶细胞还包括下丘脑细胞和垂体细胞
- D. 动物被运输过程中，体内皮质醇含量先升高后逐渐恢复

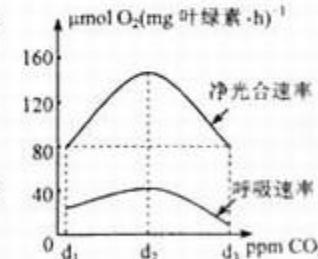


4. 下列实验操作能达到预期结果的是

- A. 在“观察根尖分生组织细胞的有丝分裂”实验中，统计每一时期细胞数占计数细胞总数的比例，能比较细胞周期各时期的时间长短
- B. 在“探究细胞大小与物质运输的关系”实验中，计算紫红色区域的体积与整个琼脂块的体积之比，能反映 NaOH 进入琼脂块的速率
- C. 在“探究培养液中酵母菌种群数量变化”实验中，培养期内共三次取样测定密度，即可准确绘制酵母菌种群增长曲线
- D. 在“探究 α -萘乙酸促进插条生根的最适浓度”实验中，用高浓度组的 α -萘乙酸溶液浸泡插条基部一天后，观察生根情况以确定最适浓度

5. 设置不同 CO_2 浓度，分组光照培养蓝藻，测定净光合速率和呼吸速率（光合速率=净光合速率+呼吸速率），结果见右图。据图判断，下列叙述正确的是

- A. 与 d_1 浓度相比， d_1 浓度下单位时间内蓝藻细胞光反应生成的 $[H]$ 多
- B. 与 d_2 浓度相比， d_3 浓度下单位时间内蓝藻细胞呼吸过程产生的 ATP 多
- C. 若 d_1 、 d_2 、 d_3 浓度下蓝藻种群的 K 值分别为 K_1 、 K_2 、 K_3 ，则 $K_1 > K_2 > K_3$
- D. 密闭光照培养蓝藻，测定种群密度及代谢产物即可判断其是否为兼性厌氧生物



6. 果蝇的红眼基因（R）对白眼基因（r）为显性，位于 X 染色体上；长翅基因（B）对残翅基因（b）为显性，位于常染色体上。现有一只红眼长翅果蝇与一只白眼长翅果蝇交配， F_1 代的雄果蝇中约有 $1/8$ 为白眼残翅。下列叙述错误的是

- A. 亲本雌果蝇的基因型是 $BbX^R X^r$
- B. 亲本产生的配子中含 X^r 的配子占 $1/2$
- C. F_1 代出现长翅雄果蝇的概率为 $3/16$
- D. 白眼残翅雌果蝇能形成 $bbX^r X^r$ 类型的次级卵母细胞

2012 年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 生物部分

第 II 卷

注意事项：

- 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。
- 本卷共 3 题，共 44 分。
- 生物分子间特异性结合的性质广泛用于生命科学的研究。以下实例为体外处理“蛋白质-DNA 复合体”获得 DNA 片段信息的过程图。



据图回答：

- 过程①酶作用的部位是_____键，此过程只发生在非结合区 DNA。
过程②酶作用的部位是_____键。
- ①、②两步都利用了酶的_____特性。
- 若将得到的 DNA 片段用于构建重组质粒，需要将过程③的测序结果与_____酶的识别序列进行比对，以确定选用何种酶。
- 如果复合体中的蛋白质为 RNA 聚合酶，则其识别、结合的 DNA 序列区为基因的_____。
- 以下研究利用了生物分子间特异性结合性质的有_____（多选）。
 - A. 分离得到核糖体，用蛋白酶酶解后提取 rRNA
 - B. 用无水乙醇处理菠菜叶片，提取叶绿体基粒膜上的光合色素
 - C. 通过分子杂交手段，用荧光物质标记的目的基因进行染色体基因定位
 - D. 将抑制成熟基因导入番茄，其 mRNA 与催化成熟酶基因的 mRNA 互补结合，终止后者翻译，延迟果实成熟

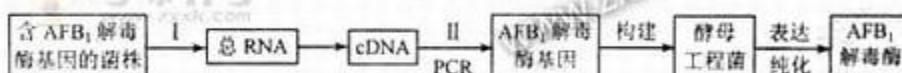
8. (20分) 黄曲霉毒素 B₁ (AFB₁) 存在于被黄曲霉菌污染的饲料中，它可以通过食物链进入动物体内并蓄积，引起癌变。某些微生物能表达 AFB₁ 解毒酶，将该酶添加在饲料中可以降解 AFB₁，清除其毒性。

回答下列问题：

(1) AFB₁ 属于 _____ 类致癌因子。

(2) AFB₁ 能结合在 DNA 的 G 上，使该位点受损伤变为 G'，在 DNA 复制中，G' 会与 A 配对。现有受损伤部位的序列为 —AGT—，经两次复制后，该序列突变为 _____。

(3) 下图为采用基因工程技术生产 AFB₁ 解毒酶的流程图。



据图回答问题：

① 在甲、乙条件下培养含 AFB₁ 解毒酶基因的菌株，经测定，甲菌液细胞密度小、细胞含解毒酶；乙菌液细胞密度大、细胞不含解毒酶。过程Ⅰ应选择 _____ 菌液的细胞提取总 RNA，理由是 _____。

② 过程Ⅱ中，与引物结合的模板是 _____。

③ 检测酵母工程菌是否合成了 AFB₁ 解毒酶，应采用 _____ 方法。

(4) 选取不含 AFB₁ 的饲料和某种实验动物为材料，探究该 AFB₁ 解毒酶在饲料中的解毒效果。实验设计及测定结果见下表。

组别	添 加		肝脏 AFB ₁ 残留量 (ng/g)
	AFB ₁ (μg/kg 饲料)	AFB ₁ 解毒酶 (g/kg 饲料)	
A	0	0	6.4
B	100	0	20.9
C	100	1	16.8
D	100	3	11.7
E	100	5	7.3
F	100	7	7.3

据表回答问题：

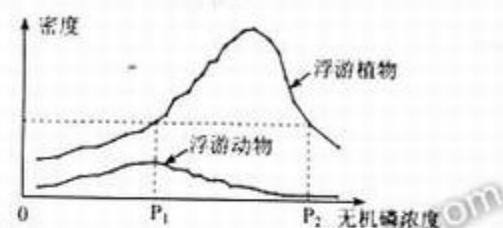
① 本实验的两个自变量分别为 _____。

② 本实验中，反映 AFB₁ 解毒酶解毒效果的对照组是 _____。

③ 经测定，某污染饲料中 AFB₁ 含量为 100 μg/kg，则每千克饲料应添加 _____ 克 AFB₁ 解毒酶，解毒效果最好，同时节约了成本。

(5) 采用蛋白质工程进一步改造该酶的基本途径是：从提高酶的活性出发，设计预期的蛋白质结构，推测应有的氨基酸序列，找到相对应的 _____ 序列。

年初，在某河口多地点采集并测定水样，结果表明，各采样点无机氮浓度相近，而无机磷浓度差异较大。按无机磷浓度由低到高的顺序，绘制各采样点对应的浮游植物和浮游动物的密度曲线，结果如下图。



据图回答：

- (1) 磷元素进入浮游植物细胞后，以 _____ 分子的形式成为细胞膜支架的成分；在细胞内，磷元素通过参与 _____ 反应（写反应式），保持细胞内 ATP 含量的相对稳定。
- (2) 分析发现，P₁、P₂ 采样点浮游植物种类差别非常明显，从进化角度分析，这是 _____ 的结果。
- (3) 无机磷浓度高于 P₁ 的采样点，浮游动物的密度反而比 P₁ 采样点低，下列有关其原因的分析，不可能的是 _____ (单选)。
 - A. 可被浮游植物取食的浮游植物种类较少
 - B. 水体溶解氧较高
 - C. 浮游动物的捕食者数量较多
 - D. 水体有害物质浓度较高
- (4) 请用箭头补充完成该河口生物群落中氮元素的流向图。

