

2022 - 2023 下学年高三年级 TOP 二十名校四月冲刺考(一)

高三理科综合能力测试卷

注意事项:

1. 本试卷共 14 页, 考试时间 150 分钟, 卷面总分 300 分。
2. 答题前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡相应的位置上。
3. 全部答案写在答题卡上, 答在本试卷上无效。
4. 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 O-16 Ti-48

一、选择题: 本题共 13 小题, 每小题 6 分, 共 78 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。来源: 高三答案公众号

1. 我国古籍中记载着许多使作物增产的方法, 展现了古代劳动人民的智慧。下列措施中不是从直接提高光能利用率(单位土地面积上一定时间内植物光合作用积累的有机物所含能量与同期照射到该地面上的太阳辐射量的比率)或光合效率(在一定光强度下所能引起的光合作用反应的多少)角度考虑的是
 - A. 同一块地上不能连续种谷子, 需要和其他作物轮流种植
 - B. 禾苗幼小时要单独生长, 长大了要彼此依靠, 稀疏适度
 - C. 种五谷的田地中不可以种果树, 果树下可种植瓜果
 - D. 播种时行和垅要整齐, 长出秧苗后才能“正其行, 通其风”
2. 已知氯离子和铜离子可以改变唾液淀粉酶活性位点的空间结构, 为探究氯离子和铜离子对唾液淀粉酶活性的影响, 某研究小组设计了如下实验:

加入试剂	组别		
	1	2	3
淀粉	+	+	+
唾液淀粉酶	+	+	+
NaCl	-	+	-
蒸馏水	+	-	-
CuSO ₄	-	-	+
碘液	+	+	+

注: “+”代表加入, “-”代表不加, 各组同一步骤中加入物质的浓度和量都相同
下列叙述错误的是

- A. 为证明唾液淀粉酶能催化淀粉水解, 设置的第 4 组需加入淀粉、蒸馏水、碘液
 - B. 若第 2 组加碘液检测后颜色比第 1 组浅, 说明氯离子能提高唾液淀粉酶的活性
 - C. 仅凭第 3 组检测后颜色比第 1 组深, 得出铜离子抑制唾液淀粉酶活性的结论是不可靠的
 - D. 本实验还需要设置一组加入淀粉、唾液淀粉酶、Na₂SO₄、碘液的对照组
3. 下列有关人体内环境及其稳态的叙述正确的是
 - A. 细胞代谢主要发生在内环境中, 因此内环境稳态对维持细胞的正常功能至关重要
 - B. 当血浆渗透压维持在 770 kPa、pH 维持在 7.35 ~ 7.45、温度维持在 37 °C 时即可认为内环境处于稳态
 - C. 毛细血管和毛细淋巴管的管壁细胞生活在完全不同的细胞外液中
 - D. 组织细胞从环境中获取氧气和营养物质不仅需要内环境, 还需要各器官、系统的配合
 4. 从分生组织细胞核中分离出可编码某多肽链前几个氨基酸的 DNA 片段。该 DNA 片段的碱基序列如下, 已知转录沿模板链的 3' - 5' 方向进行, 翻译过程均需要起始密码子 AUG。下列叙述错误的是

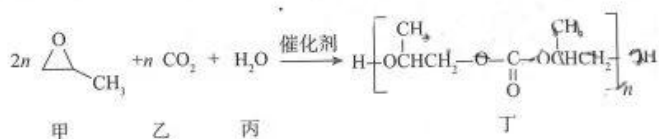
甲 5'CGCAGGATCAGTCGATGTCCTGTG3'

乙 3'GCGTCCTAGTCAGCTACAGGACACS'

- A. 乙链为转录的模板链, 该 DNA 片段决定了多肽链的前三个氨基酸
- B. 转录出的 mRNA 中 A + U 所占比例与该 DNA 片段中 A + T 所占比例相同
- C. 该 DNA 片段复制 3 次需要消耗游离的胞嘧啶脱氧核苷酸 112 个
- D. 该 DNA 片段在分生组织细胞内可分别与 DNA 聚合酶或 RNA 聚合酶结合

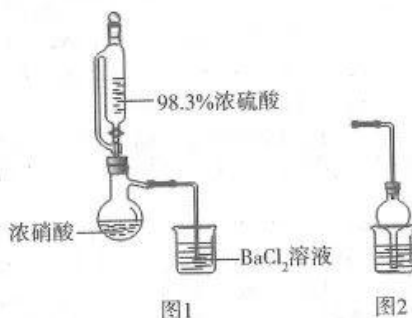
【高三理科综合能力测试卷 (第 1 页 共 14 页)】

5. 米氮平为临床上治疗抑郁症的常用处方药,其作用机理为抑制去甲肾上腺素和5-羟色胺(两种神经递质)的再摄取,从而提高突触后神经元的兴奋性,保障神经系统的活动正常进行。下列叙述正确的是
- A. 去甲肾上腺素和5-羟色胺发挥作用后可使突触后神经元兴奋或抑制
B. 米氮平在突触处发挥作用,具体作用于突触间隙和突触后膜
C. 突触前膜释放去甲肾上腺素的方式为胞吐,与细胞膜的流动性有关
D. 5-羟色胺与突触后膜上的受体结合后,可使电信号转化为化学信号
6. 玉米的染色体组成为 $2n=20$,分为1号、2号……10号染色体。某一条染色体丢失则会产生相应的单体,正常情况下玉米均表现为正常叶。现有一个基因突变纯合体aa,导致玉米叶片出现白色条斑,为确定该基因位于几号染色体,让此突变体分别与10个玉米单体品系杂交,下列分析错误的是
- A. 玉米10种单体的体细胞中都含有19条染色体,属于染色体数目变异
B. 若突变体与1号单体杂交, F_1 都是正常叶,则 F_1 自交后代正常叶:白色条斑叶=3:1
C. 若突变体与3号单体杂交,后代正常叶:白色条斑叶=1:1,说明a在3号染色体上
D. 突变体与单体的杂交后代在减数分裂过程中会出现联会紊乱,因此是高度不育的
7. 《天工开物》中,关于“罌瓮”(一种古代盛酒器)记载:“……,大者缸瓮,中者钵盂,小者瓶罐,……,凡瓶窑烧小器,缸窑烧大器”。下列有关“罌瓮”的说法错误的
- A. 罌瓮的主要成分是硅酸盐
B. 罌瓮的制造原料是石灰石、纯碱和石英砂
C. 罌瓮的烧制过程中发生了化学变化
D. 罌瓮具有抗氧化性和耐酸碱腐蚀性
8. 下列离子方程式错误的是
- A. 在 $FeCl_3$ 溶液中滴加 $NaAlO_2$ 溶液产生红褐色沉淀:
 $Fe^{3+} + 4AlO_2^- + 6H_2O = Fe(OH)_3 \downarrow + 3Al(OH)_3 \downarrow$
- B. 向 $NaHSO_3$ 溶液中通入少量 Cl_2 : $HSO_3^- + Cl_2 + H_2O = SO_4^{2-} + 2Cl^- + 3H^+$
- C. 将 NH_4Cl 溶液和 $NaNO_2$ 溶液共热制备 N_2 : $NH_4^+ + NO_2^- \xrightarrow{\Delta} N_2 \uparrow + 2H_2O$
- D. 在 Na_2SiO_3 溶液滴加少量盐酸制备硅胶体: $SiO_3^{2-} + 2H^+ = H_2SiO_3$ (胶体)
9. 目前,实现“双碳”达标回收和利用 CO_2 制备PPT,降解塑料成为世界研究热点。化学反应原理如下:



设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述错误的是

- A. 丁能发生水解反应
B. 1 mol 甲含极性键数目为 $5N_A$
C. 丁降解产物之一是1,2-丙二醇
D. 环氧乙烷与甲互为同系物
10. 某小组设计如图装置探究浓硫酸的性质。



实验中,观察到烧瓶上方出现大量红棕色雾,烧杯中产生白色沉淀,冷却后,烧杯中液体出现倒吸现象。根据上述实验推知:

- ①浓硫酸脱去硝酸中氢、氧元素 ②红棕色雾中含有硫酸
③浓硝酸不稳定,易分解生成 NO_2 ④浓硫酸吸水放出大量热量
⑤图2装置替代图1中烧杯,可以防倒吸 ⑥本实验能探究浓硫酸的强氧化性

其中,正确的是

- A. ①③⑤⑥ B. ②③④⑤ C. ②③④⑥ D. ①②③⑤

11. 短周期主族元素 R、W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,某锂离子电解质绿色溶剂如图 1 所示。M 是 Y 的最高价氧化物对应水化物,在 Z 的硝酸盐 $[Z(NO_3)_n]$ 溶液中滴加 M 溶液,产生沉淀质量(m)与 M 溶液体积(V)的关系如图 2 所示。

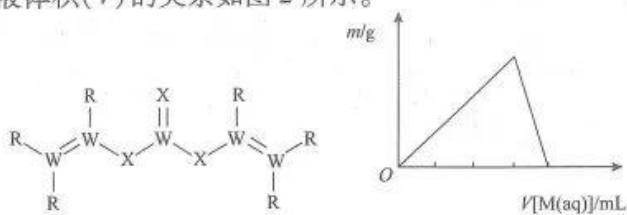
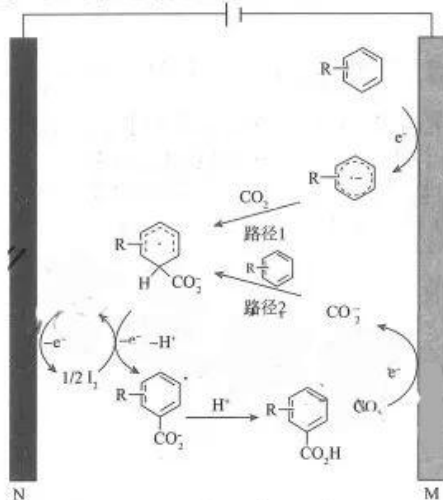


图1

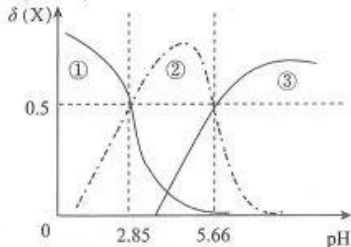
图2

- 下列叙述错误的是
- A. 简单的离子半径大小: $X > Y > Z$ B. 最高价氧化物对应水化物的碱性: $Y > Z$
- C. X 和 Y 的化合物只含一种化学键 D. 含 R、W、X 的化合物有多种
12. 南开大学化学学院仇友爱课题组报道了首例芳烃与 CO_2 电化学合成羧化反应。原理如图所示(R 为氢或烃基)。
- 注明:Ar 代表芳烃或芳烃基。下列叙述错误的是



- A. 制备等量 $ArCOOH$ 路径 1 和 2 消耗电子数相等 B. 加入 KI 只起增强导电性作用
- C. 总反应式为 $Ar + CO_2 \xrightarrow{\text{通电}} ArCOOH$ D. 路径 2 中 CO_2 在阴极上发生还原反应
13. 已知丙二酸 ($HOOCCH_2COOH$, 简记为 H_2A) 是二元弱酸。常温下,向 20 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 丙二酸溶液中滴加同浓度的 $NaOH$ 溶液 $V \text{ mL}$, 体系中含碳粒子的物质的量分布系数(δ)与 pH 关系如图所示。已知:丙二酸在体系中物质的量分布系数为

$$\delta(H_2A) = \frac{c(H_2A)}{c(H_2A) + c(HA^-) + c(A^{2-})}$$



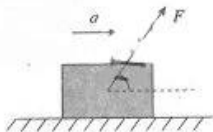
- 下列叙述错误的是
- A. 常温下, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} NaHA$ 溶液的 $pH < 7$
- B. ①和②交点代表 $V = 10$
- C. ②和③交点处溶液中 $c(Na^+) < 3c(A^{2-})$
- D. $2HA^- \rightleftharpoons H_2A + A^{2-}$ 的平衡常数 $K = 10^{-2.81}$

二、选择题:本题共8小题,每小题6分,共48分。在每小题给出的四个选项中,第14~17题只有一项符合题目要求,第18~21题有多个选项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

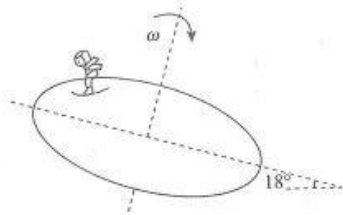
14. 2022年11月29日23时08分,搭载神舟十五号载人飞船的长征二号遥十五运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射,11月30日5时42分,神舟十五号飞船成功与天和核心舱前向端口对接。神舟十五号轨道示意图如图所示, O 为地心, r_1 为神舟十五号飞船刚入轨的轨道半径, r_3 为天和核心舱的轨道半径。下列说法正确的是



- A. 神舟十五号飞船在轨道1的A位置的加速度大于在轨道2中A位置的加速度
 B. 若地球的质量为 M , 引力常量为 G , 则神舟十五号飞船在轨道2运行时经过A位置的速度为 $\sqrt{\frac{GM}{r_1}}$
 C. 神舟十五号飞船在轨道1与轨道2的运行周期之比为 $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2r_1}{r_1+r_3} \sqrt{\frac{2r_1}{r_1+r_3}}$
 D. 神舟十五号飞船从入轨成功到与天和核心舱对接成功过程中(忽略周围稀薄气体阻力的影响以及质量的变化), 神舟十五号飞船机械能守恒
15. 如图所示, 质量为 1 kg 的物块在力 F 的作用下沿粗糙水平面向右做匀加速直线运动, 力 F 与水平方向的夹角为 θ (θ 可调节), 物块加速度大小为 2.5 m/s^2 , 与地面间的动摩擦因数为 $\frac{3}{4}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$) 下列说法正确的是

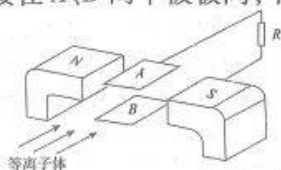


- A. 当 $\theta = 0$ 时, 力 F 最小
 B. 当 $\theta = 53^\circ$ 时, 力 F 最小
 C. 力 F 的最小值为 8 N
 D. 力 F 的最小值为 5 N
16. 承德的转盘滑雪机为我国自主原创、世界首例的专利产品。一名运动员的某次训练过程中, 转盘滑雪机绕垂直于盘面的固定转轴以角速度 $\omega = 0.5\text{ rad/s}$ 顺时针匀速转动, 质量为 60 kg 的运动员在盘面上离转轴 10 m 半径上滑行, 滑行方向与转盘转动方向相反, 在最低点的速度大小为 10 m/s , 滑行半周到最高点的速度大小为 8 m/s , 该过程中, 运动员所做的功为 $6\,500\text{ J}$, 已知盘面与水平面夹角为 18° , g 取 10 m/s^2 , $\sin 18^\circ = 0.31$, $\cos 18^\circ = 0.95$, 则该过程中运动员克服阻力做的功为

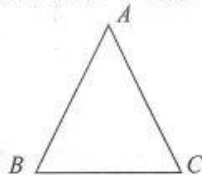


- A. $4\,240\text{ J}$ B. $3\,740\text{ J}$ C. $3\,860\text{ J}$ D. $2\,300\text{ J}$
17. 大量氢原子处于 $n = 1, 2, 3, 4$ 的四个定态, 四个定态对应的能级值分别为 E_1, E_2, E_3, E_4 , 处于较高能级的原子可以向任意一个较低能级跃迁, 跃迁过程中发出的光(包括不可见光)照射光电管, 其中能量最高的光子刚好能够使光电管发生光电效应, 已知普朗克常量为 h , 下列说法正确的是
- A. 这些氢原子能发出 10 种不同频率的光
 B. 这些氢原子能发出 11 种不同频率的光
 C. 该光电管的极限波长为 $\frac{hc}{E_4 - E_1}$
 D. 该光电管的逸出功为 $E_4 - E_2$

18. 霍尔效应有着广泛的应用,如对载流子浓度、电流、磁场的测量、电信号转换等。利用等离子体的霍尔效应可设计磁流体发电机。如图所示,将一束等离子体(即高温下电离的气体,含有大量的正、负带电粒子)以速度 v 垂直磁场方向喷入磁场,等离子体的电阻率为 ρ , A 、 B 为两个正对的金属板,面积均为 S ,两板间距为 d ,板间磁场可看成方向水平、磁感应强度为 B 的匀强磁场。将外电阻 R (未知)接在 A 、 B 两个极板间,下列说法正确的是

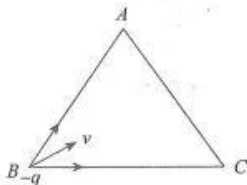


- A. A 板是电源的正极
B. 此电源的电动势为 Bdv
C. 此电源的输出功率一定是 $\frac{B^2 v^2 dS}{4\rho}$
D. 此电源的输出功率可能是 $\frac{2B^2 v^2 dS}{9\rho}$
19. 如图所示,平行于纸面方向的匀强电场中存在一等边三角形 ABC ,三角形边长为 l ,将电荷量为 $-q$ 的电荷从无穷远处分别移至 C 、 A 两点,电场力做功分别为 W 、 $5W$,将该电荷由 C 点移至 B 点,电场力做功为 $2W$,取无穷远电势为 0,下列说法正确的是



- A. C 点的电势为 $\frac{W}{q}$
B. B 点的电势为 0
C. 电场强度的方向垂直于 AC 边斜向上
D. 电场强度的大小为 $\frac{4W}{lq}$

20. 如图所示,正三角形 ABC 内有垂直纸面向里的匀强磁场(图中未画出),磁感应强度的大小为 B ,三角形的边长为 L , B 点有一离子源,能发出速率相同、方向不同的带电粒子,粒子的质量为 m 、电荷量为 $-q$,粒子的速率 $v = \frac{qBL}{m}$ 粒子的重力忽略不计,不考虑粒子之间的相互作用,(已知 $\sin 25.6^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}$)。下列说法正确的是



- A. 粒子在磁场中运动的最长时间为 $\frac{\pi m}{3qB}$
B. 与 BC 边夹角为 45° 的粒子从 BC 边射出,且射出的速度方向与 BC 边夹角仍为 45°
C. 从 BC 边射出的粒子轨迹可能与 AC 边相切
D. 当粒子射入磁场速度方向与 BC 边夹角为 55.6° 时,该粒子在磁场中运动的时间最短
21. 如图 1 所示,木板静止放在光滑的水平面上,可视为质点的小物块静置于木板左端,用 $F = 4 \text{ N}$ 的恒力拉动小物块,使小物块运动到木板右端,此过程小物块的机械能随位移变化的 $E_m - x$ 图像如图 2 所示,木板和小物块的速度随时间变化的 $v - t$ 图像如图 3 所示,已知木板和物块间存在摩擦, g 取 10 m/s^2 ,下列说法正确的是

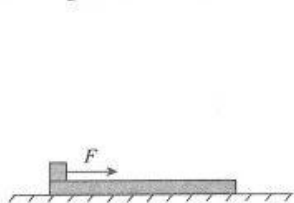


图1

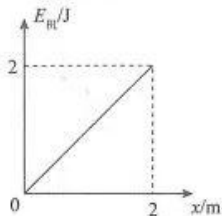


图2

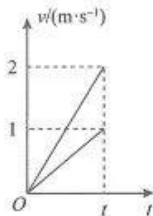


图3

- A. 木板长度为 2 m
B. 木板和小物块间的动摩擦因数为 0.3
C. 木板的质量为 6 kg
D. 系统因摩擦产生的热量为 3 J

三、非选择题:共 174 分。第 22 ~ 32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33 ~ 38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)

某同学利用如图 1 所示的装置测量玩具小车的最大速度及关闭电源后的加速度,实验时先接通打点计时器电源,再启动玩具车使其以恒定功率加速,达到最大速度后,再经过一段时间关闭玩具汽车电源,玩具车静止后再关闭打点计时器。玩具车所受阻力恒定不变。某次实验打出的部分纸带如图 2 所示,打点计时器使用的交流电的频率为 50 Hz。



图1

单位: cm

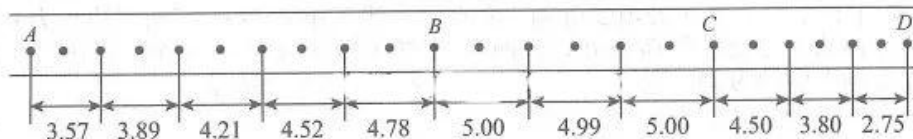


图2

- (1) 玩具车的启动阶段对应图 2 中的_____ (选填“AB”或“CD”)段;
- (2) 玩具车的最大速度为_____ m/s (结果保留 3 位有效数字);
- (3) 关闭玩具车电源后,玩具车做减速运动的加速度大小为_____ m/s^2 (结果保留 3 位有效数字)。

23. (9 分)

某同学想用以下器材测量额定电压为 3.8 V、额定功率为 2 W 的小灯泡的伏安特性曲线,实验室现有如下实验器材:

电源 E (电动势为 5 V,内阻未知)、开关一个,导线若干

电压表 V_1 (量程 0 ~ 15 V,内阻为 15 $\text{k}\Omega$)

电压表 V_2 (量程 0 ~ 3 V,内阻为 3 $\text{k}\Omega$)

电流表 A_1 (量程 0 ~ 0.2 A,内阻为 2 Ω)

电流表 A_2 (量程 0 ~ 3 A,内阻约为 0.5 Ω)

定值电阻 $R_1 = 1 \Omega$

定值电阻 $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$

定值电阻 $R_3 = 2 \Omega$

滑动变阻器 R (最大阻值为 5 Ω ,额定电流 1 A)

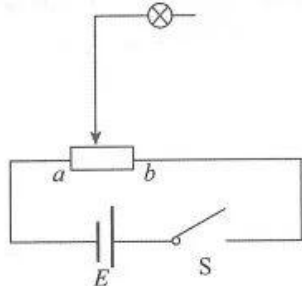
滑动变阻器 R_0 (最大阻值为 50 Ω ,额定电流 1 A)

回答下列问题:

- (1) 该同学要完成本实验,电压表应选择_____ (选填“ V_1 ”或“ V_2 ”),电流表应选择_____ (选填“ A_1 ”或“ A_2 ”);

- (2) 滑动变阻器应选择_____ (填“ R ”或“ R_0 ”);

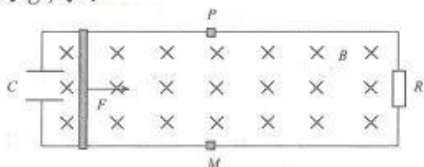
- (3) 下图为测量小灯泡伏安特性的部分电路图,请补充完整并标出相应的实验器材;



- (4) 闭合开关 S 之前,滑动变阻器的滑片应置于_____ (选填“ a ”或“ b ”)端。

24. (14分)

如图所示,水平面上固定着两个平行金属导轨,导轨间距为 L ,在导轨区域有垂直于导轨平面向下的匀强磁场,磁感应强度为 B 。光滑平行导轨 P 、 M 处通过绝缘材料连接, P 、 M 左侧部分导轨光滑,右侧部分导轨粗糙,不计导体棒经过绝缘漆时的能量损失。现将导轨左端与电容为 C 的电容器连接,将导轨右端与一个阻值为 R 的定值电阻连接。一根质量为 m 的导体棒静置于导轨左侧靠近电容器处,某时刻起对导体棒施加一个向右的恒力,使导体棒向右做匀加速直线运动,加速度大小为 a ,当导体棒运动位移 s 时刚好到达绝缘材料处,此时撤去恒力,此后导体棒在导轨上再滑行时间 t 停止,导体棒与导轨间的动摩擦因数为 μ 。不计导体棒和导轨电阻,起初电容器不带电,重力加速度为 g ,求:



- (1) 对导体棒施加的恒力 F ;
- (2) 定值电阻上产生的焦耳热。

25. (18分)

如图1所示,质量相同的小球 C 、 A 穿在足够长的光滑水平直杆上。用长为 $l = 0.4 \text{ m}$ 的细线拴着小物块 B , B 悬挂在 A 下方并处于静止状态。 $t = 0$ 时刻,小球 A 获得沿杆向右的瞬时冲量 $I = 0.3 \text{ N} \cdot \text{s}$, g 取 10 m/s^2 ,从小球 A 获得冲量后开始计时,小球 A 的速度时间 ($v-t$) 图像如图2所示。

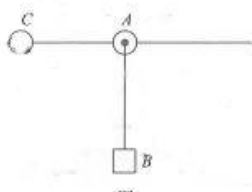


图1

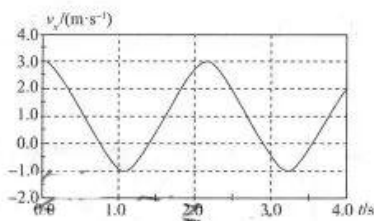


图2

- (1) 求物块 B 的质量;
- (2) 求物块 B 能上升的最大高度;
- (3) 若在小球 A 运动的过程中,使小球 C 获得沿杆向右的冲量 $I = 0.3 \text{ N} \cdot \text{s}$,某时刻小球 C 追上小球 A 并与其发生碰撞,碰后两个小球一起运动,求之后物块 B 上升的最大高度的范围。

26. (14分)

固体电解质 LATP 的化学式为 $\text{Li}_{1.4}\text{Al}_{0.4}\text{Ti}_{1.6}(\text{PO}_4)_3$,某研究人员以钛铁矿精粉(主要成分 FeTiO_3 ,含少量 Al_2O_3 、 SiO_2 等杂质)为原料合成 LATP 的简易流程如图1所示。



图1

请回答下列问题:

- (1) “碱浸”中发生反应的离子方程式为_____。
- (2) 从“滤液2”提取 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 采取的操作是蒸发浓缩、_____、过滤、洗涤、干燥。
- (3) 制备 LATP,理论上 AlPO_4 、 Li_3PO_4 、 $\text{Ti}_3(\text{PO}_4)_4$ 的物质的量之比为_____。
- (4) “沉钛”中要采用过滤、洗涤、干燥等操作。常采用如图2所示装置抽滤。



图2

- ① 确认沉淀是否完全的方法是_____。
- ② 相对普通过滤,用如图装置抽滤,主要优点有_____ (答一条即可)。

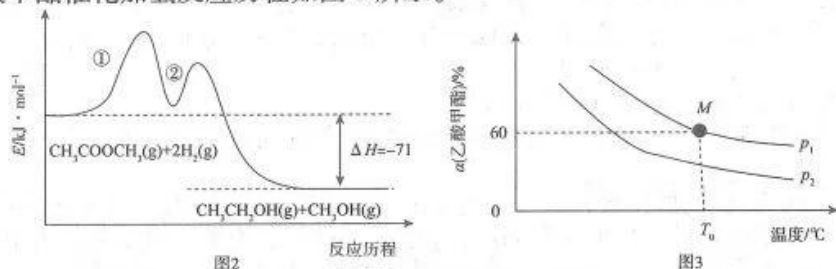
【高三理科综合能力测试卷 (第7页 共14页)】

28. (14分)

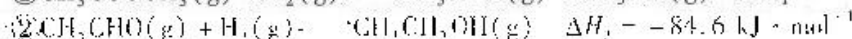
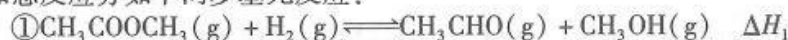
乙酸甲酯(MA)加氢选择性合成乙醇是现代化学工业中一项环境友好的化工技术。最近科学家合成了纳米花状 Cu-ZnO 催化剂,采用一步水热法 MA 加氢制备乙醇。如图 1 所示。



(1) 乙酸甲酯催化加氢反应历程如图 2 所示。



已知总反应分如下两步基元反应:



$\Delta H_1 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。能垒较小的基元反应是 _____ (填“①”或“②”)。

(2) 在 1 L 恒容密闭容器中充入 1 mol $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g})$ 和 2 mol $\text{H}_2(\text{g})$, 只发生反应 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$, 测得 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 的平衡转化率与温度、压强关系如图 3 所示。

① 压强相同时, 乙酸甲酯的平衡转化率随着温度升高而减小的原因是 _____

② p_1 _____ (填“>”“<”或“=”) p_2 , 判断依据是 _____

③ T_0 °C 下, M 点对应的平衡常数 $K =$ _____ $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ (结果保留一位小数)。

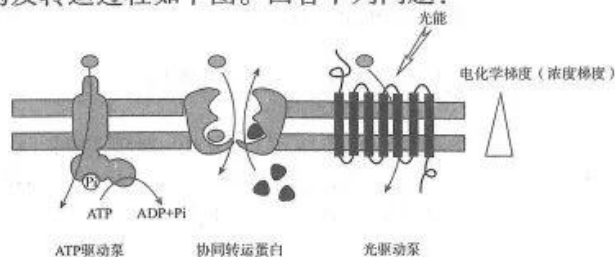
若在 M 点体系中加入 1 mol H_2 和 1 mol CH_3OH , 平衡 _____ (填“向左”“向右”或“不”) 移动。

(3) 实验测得某条件下, $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的速率方程为 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c(\text{CH}_3\text{COOCH}_3) \cdot c^2(\text{H}_2)$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) \cdot c(\text{CH}_3\text{OH})$, 其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数, 只与温度、催化剂有关, 与浓度无关。下列有关叙述正确的是 _____ (填字母)。

- A. 加入催化剂, $k_{\text{正}}$ 增大的倍数大于 $k_{\text{逆}}$ 增大的倍数
- B. 升高温度, $k_{\text{正}}$ 增大的倍数小于 $k_{\text{逆}}$ 增大的倍数
- C. 增大压强, $k_{\text{正}}$ 增大的倍数大于 $k_{\text{逆}}$ 增大的倍数
- D. 平衡常数 $K = k_{\text{正}}/k_{\text{逆}}$

29. (9分)

主动运输是由载体蛋白介导的物质逆电化学梯度(由浓度梯度和电位梯度共同形成)或浓度梯度运输的跨膜方式。根据能量来源的不同,可分为三种类型:ATP 驱动泵、协同转运蛋白以及光驱动泵,相关结构及转运过程如下图。回答下列问题:



(1) 物质跨膜运输的方式取决于物质的性质以及细胞膜的结构,细胞膜的基本骨架是 _____

_____；图中主动运输过程体现了细胞膜具有_____的功能特性。

(2) ATP 驱动泵是 ATP 酶直接利用 ATP 水解的能量,实现离子或小分子物质跨膜运输的方式,ATP 的结构简式为_____；在绿色植物叶肉细胞中该过程消耗的 ATP 来自_____ (填生理活动)；此过程体现了细胞膜上的蛋白质具有_____功能。

(3) 小肠上皮细胞吸收葡萄糖的过程伴随着 Na^+ 的吸收,该过程中为葡萄糖的运输直接提供驱动力的是 Na^+ 的电化学梯度,推测 Na^+ 在细胞膜内外的分布情况是_____,结合图示该方式属于_____类型的主动运输。

(4) 影响细菌细胞通过光驱动泵吸收氯离子速率的因素有_____ (写出两点)。

30. (9 分)

取长势相似、株龄相同的同种烟草植株随机均分为甲、乙两组,甲组打顶(去掉顶芽),乙组不打顶,置于相同条件下培养。数周后,甲组烟草植株长出许多分枝,显得繁茂,乙组植株则长得比较紧凑,没有分枝。回答相关问题:

(1) 乙组植株的生长特点产生的原因是_____。

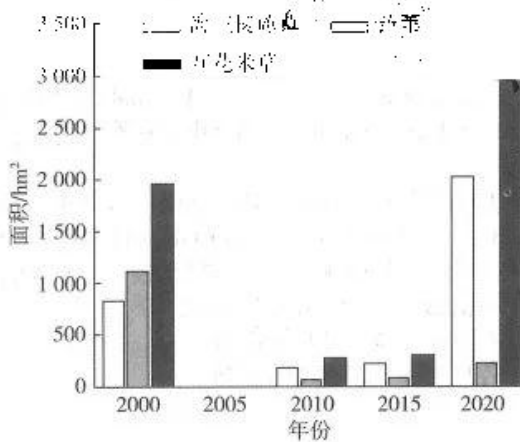
(2) 研究表明细胞分裂素可促进植株侧枝的发育,细胞分裂素主要由_____部位合成,生理作用有_____。

(3) 有观点认为:植物的侧枝是否发育是由生长素和细胞分裂素二者的比例决定的,即使不去除顶芽,提高细胞分裂素与生长素的比例,也会促进侧芽发育。请以题干中的烟草为实验材料,设计实验验证此观点是正确的,并预测结果及结论,写出简要的实验思路。

(4) 请从激素在植物体内的运输角度分析,相对于上部,植株下部的侧芽往往先开始生长的原因是_____。

31. (11 分)

研究人员在 2000—2020 年每 5 年对南汇东滩盐沼地区的主要植被及其他生物进行了调查,部分结果见下图。其中在 2000—2005 年间,该地实施了海岸固围工程(将近海海岸改造成人类活动的场所);2015—2020 年间,该地实施了海岸促淤护滩(促进近海与海岸湿地恢复)工程,回答下列问题:



2000—2020 年南汇东滩盐沼植被面积变化

(1) 采用样方法调查南汇东滩盐沼地区某植被的种群密度时,选取样方时应注意的事项有_____ (答出两点即可)。

(2) 推测在 2000—2005 年间,南汇东滩盐沼底栖动物和水鸟种群密度的变化趋势及原因是_____。

(3) 海岸促淤恢复期间,输入互花米草种群的能量去向有_____、_____和流向分解者。

(4) 互花米草原产于北美大西洋沿岸,因其超强的耐盐、耐淹特性,种植后有一定的促淤护滩效果,这体现了生物多样性的_____价值;但互花米草会排挤本地其他植物,对生态系统结构的影响更为明显,当前防治互花米草的方法有以下几种:

- 从原产地引入天敌光蝉
- 喷洒可感染其花的麦角菌

- c. 人工拔除
- d. 对其进行长期水淹
- e. 喷洒咪唑烟酸或乙酸
- f. 种植盐沼植物碱蓬

以上属于生物防治方法的有_____；请任选上述一种防治方法，评价其优缺点：

32. (10分)

在人类中，钟摆型眼球震颤是由仅位于X染色体上的显性基因控制的遗传病，相关基因用R、r表示；ABO血型由常染色体上的复等位基因控制，相关基因有 I^A （表达A抗原）、 I^B （表达B抗原）和i（不表达抗原）。回答下列问题：

(1) 人类与钟摆型眼球震颤相关的基因型有_____种；该病的遗传特点有_____（写出一点）。

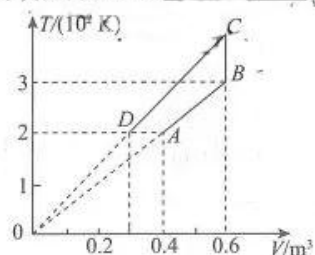
(2) 已知血型为AB型的人，红细胞表面同时存在A抗原和B抗原，则其基因型可表示为_____；已知基因型为 $I^A i$ 和 $I^B i$ 的个体分别是A型血和B型血，则 I^A 、 I^B 、i三者之间的显隐性关系为_____。

(3) 一个O型血正常女性和一个AB型血患钟摆型眼球震颤的男性婚配，预计他们的孩子的血型和患钟摆型眼球震颤的情况有哪几种，比例如何，请用遗传图解的形式来表达，要求写出配子的类型。

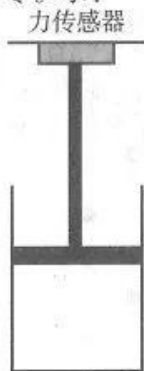
(二) 选考题：共45分。请考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则按每科所做的第一题计分。

33. 【物理—选修3-3】(15分)

(1) (5分) 如图所示是一定质量的理想气体由状态A经过状态B到状态C再到状态D的T-V图像，已知状态B的压强为 $p_B = 1.5 \times 10^5$ Pa，CD的延长线过坐标原点，D点坐标为(0.3 m³, 200 K)，那么状态C的压强 $p_C =$ _____，温度 $T_C =$ _____；从状态A经过状态B再到状态C的过程中气体对外做的功 $W =$ _____。



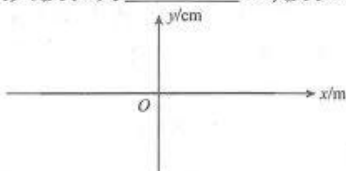
(2) (10分) 在物理学科文化节上，有一个创意实验比赛，小飞同学设计的参赛作品是将力传感器(固定)转换成温度传感器，如图所示。导热汽缸固定在水平面上，用质量为 m 、面积为 S 的活塞封闭一定质量的理想气体，活塞与汽缸壁之间无摩擦。一轻质杆一端固定在活塞上，另一端固定在力传感器上，传感器能够测量力的最大值为 mg 。已知大气压强为 p_0 ，重力加速度为 g ，参赛时的环境温度为 T_0 ，传感器示数为零。求：



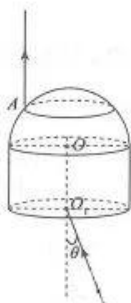
- (i) 小飞同学参赛时封闭气体的压强 p_1 ；
- (ii) 小飞设计的该温度传感器能够测量温度的范围。

34. 【物理——选修3-4】(15分)

(1)(5分)如图所示,一条足够长的轻绳伸直静置于水平面上,沿绳和垂直于绳建立平面直角坐标系 xOy ,用手捏住坐标 $x=0$ 处的一小段绳子,使其沿 y 轴做周期性运动(可认为是简谐运动), O 点为平衡位置,周期 $T=2\text{ s}$,振幅为 20 cm ,此振动分别沿绳向 x 轴正向和负向传播。则平衡位置距 O 点距离相等的两点,振动步调_____ (选填“相同”或“相反”);某时刻平衡位置在 $x=0$ 处的质点恰好运动到 O 点,平衡位置在 $x=-5\text{ m}$ 处质点的位移为 $-10\sqrt{3}\text{ cm}$,且振动方向沿 y 轴负向,此绳波的最大波长为_____ m ;波长最大时,波速为_____ m/s 。



(2)(10分)如图所示,透明玻璃体的下半部分是圆柱体,上半部分是半球体,圆柱体的底面半径和高均为 R ,半球体的半径也为 R , O 为半球体的球心, O_1 为圆柱体底面圆心。现有一束光从 O_1 处射向玻璃体,入射光与 OO_1 的夹角为 θ ,逐渐增大 θ ,使得光线从半球体 A 点射出,射出方向与 OO_1 平行, A 点距半球体底面的距离为 $\frac{R}{2}$,继续增大 θ ,使得光线在 B 点(图中未画出)刚好不能从半球体射出。求:



- (i)透明玻璃体的折射率;
- (ii) B 点距半球体底面的距离。

35. 【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

复旦大学物理学系李伟首次发现 LiTi_2O_4 晶体具有超导电性。回答下列问题:

(1)基态 Li^+ 的电子云轮廓图为_____ (填名称)。基态 O 原子核外有_____ 种不同运动状态的电子。

(2)四卤化钛的熔点如表所示。

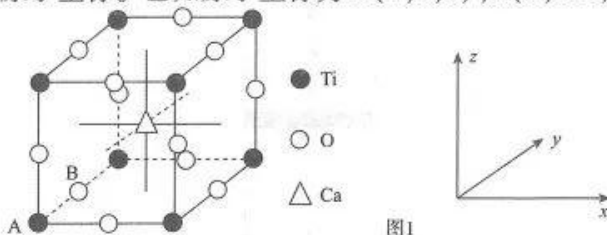
化学式	TiF_4	TiCl_4	TiBr_4	TiI_4
熔点/ $^\circ\text{C}$	284	-25	38	150

上述物质中, TiF_4 熔点“反常”的原因是_____。

(3) LiAlH_4 是有机合成中常用的还原剂, AlH_4^- 的空间构型是_____。

离子半径: Li^+ _____ (填“>”“<”或“=”) H^- ,理由是_____。

(4)钙钛矿晶体的晶胞结构如图1所示,晶胞中的原子可用 x, y, z 组成的三数组来表示它在晶胞中的位置,称为原子坐标。已知原子坐标为 $A(0,0,0), B(0,0.5,0)$ 。



则 Ca 的原子坐标为_____。与钛最近且等距的氧原子有_____ 个。

(5) LiTi_2O_4 为正交晶系结构, 晶胞参数为 $a = b = c = 2x\text{nm}$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 。 LiTi_2O_4 的 $\frac{1}{2}$ 晶胞结构如图所示。 N_A 代表阿伏加德罗常数的值。 LiTi_2O_4 摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

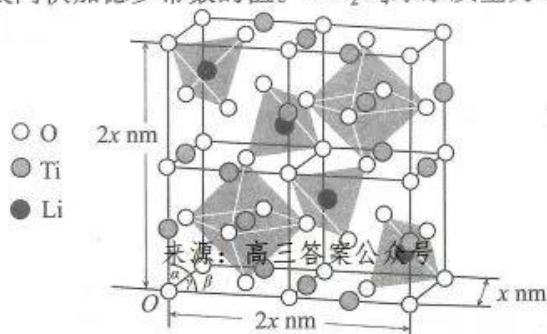
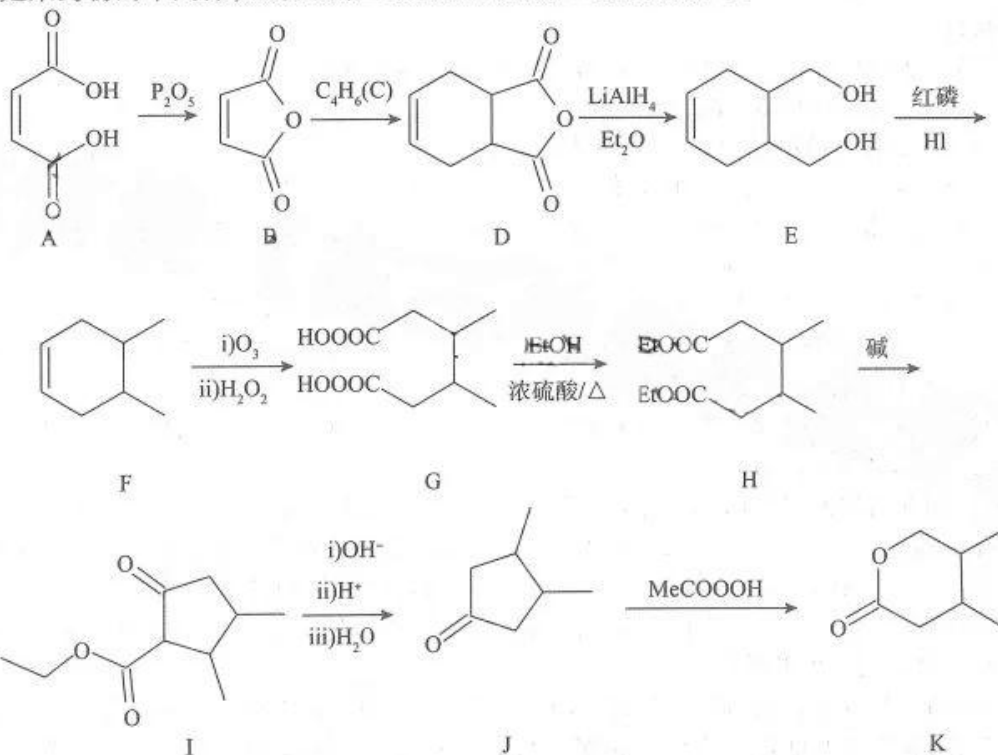


图2

该晶体密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。 2 个氧原子最近距离为 _____ nm 。

36. 【化学——选修 5: 有机化学基础】(15 分)

K 是某药物的中间体, 以顺丁烯二酸为原料制备 K 的流程如下:



已知: ① B 和 C 生成 D 反应的原子利用率为 100%; ② 图中, Me 代表甲基, Et 代表乙基。

请回答下列问题:

(1) K 含官能团名称是 _____。 H 的名称是 _____。

(2) D → E 的反应类型是 _____。

(3) 1 个 E 分子有 _____ 个手性碳原子, F _____ (填“有”或“无”) 顺反异构体。

(4) 写出 B → D 的化学方程式: _____。

(5) 在 J 的同分异构体中, 满足以下条件的结构有 _____ 种 (不包括立体异构体),

① 只有一个环, 且为六元环; ② 环上有氧原子, 且无双键。其中, 在核磁共振氢谱上有 4 组峰且峰面积比为 1:3:4:4 的结构简式为 _____。

(6) 以 1-溴环戊烷为原料合成环戊酸酯 (), 设计合成路线: _____ (其他试剂任选)。

37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

动胶菌属细菌因其可以形成具有絮凝活性的菌胶团而得名,广泛存在于活性污泥中。该属细菌可利用污水中的有机物合成新的细胞组成物质或将其分解,吸收并储存氮、磷元素,且对金属离子也有良好的吸附作用,因此动胶菌属细菌在污水处理过程中发挥着重要的作用。回答下列问题:

(1)欲获得对污水中的有机物分解能力强的动胶菌菌株,可从下列_____ (多选)中收集活性污泥进行分离。

- A. 造纸废水
B. 含无机盐丰富的废水
C. 含油废水
D. 食品加工厂废水

(2)实验室筛选动胶菌菌株时,所用培养基从功能上划分属于_____培养基,其pH应调至_____,该步骤应在培养基灭菌_____ (填“前”或“后”)进行。分离并计数有机物分解能力强的动胶菌菌株可采用_____法接种,以_____为挑选依据。

(3)在有氧条件下,动胶菌能够利用氧气作为电子受体进行呼吸作用;但在无氧环境下其能够利用硝酸盐作为电子受体进行生长,推测动胶菌的代谢类型为_____;若要根据污水中的成分调控动胶菌对有机物和氮元素的清除能力,可以通过改变_____而实现,且此操作简便易行。

(4)研究表明应用海藻酸钠固定的动胶菌能有效去除污水中的 Cd^{2+} ,固定化动胶菌多采用_____法;固定后的动胶菌具有_____等优点。

38.【生物——选修3:现代生物科技专题】(15分)

非人灵长类与人类具有较高的相似性,是将来开展人类发育生理学和疾病治疗研究的理想生物学模型。非人灵长类,如恒河猴胚胎工程技术的发展和应用对拓展非人灵长类动物模型的应用前景具有重要价值。回答下列相关问题:

(1)从雌性恒河猴体内采集卵母细胞前,需要连续6d对母体注射_____,其目的是_____。一般将收集到的卵母细胞置于含10%胎牛血清的成熟培养基中,该培养基中的 $\text{CO}_2/\text{NaHCO}_3$ 可以起到_____作用。

(2)收集到的运动性能良好的恒河猴精子_____ (填“能”或“不能”)与收集到的卵母细胞直接完成体外受精,原因是_____。

(3)目前获得恒河猴胚胎的途径有三种。一是体外受精,将精子与卵子共培养后,4~24 h后如果观察到_____则判断受精成功;二是利用显微操作仪辅助精子进入成熟的卵母细胞中完成精卵结合,该操作方法叫作_____;三是通过腹部切口冲洗输卵管或子宫来收集胚胎,该步骤叫作_____。以上方法获得的胚胎均要移植进受体子宫内才能继续发育,胚胎移植后其能存活的生理基础是_____。

(4)科研人员通过将携带绿色荧光蛋白(EGFP)基因的人免疫缺陷病毒载体注入恒河猴胚胎囊胚腔,从而实现了非人灵长类动物的基因修饰。上述操作程序中最关键的步骤是_____,(写具体)。

2022 - 2023 下学年高三年级 TOP 二十名校四月冲刺考(一) 高三理科综合能力测试参考答案

1.【答案】 A

【解析】 农作物轮作主要是考虑土壤中无机盐的利用情况,不同作物对无机盐的吸收有差异,在同一块土地上连续种植谷子会导致土地贫瘠,产量降低,A符合题意;禾苗幼小时单独生长,可充分接受光照,长大后彼此依靠可以抗倒伏,稀疏适度能保证叶片充分接受光照,提高光能利用率,B不符合题意;种五谷的田地中不可以种果树,果树下可种植瓜果,能提高光能利用率;C不符合题意;播种时行和垅要整齐,长出秧苗后才能“正其行,通其风”,这样可以使田间空气流通,有利于提高暗反应的速率,从而提高光合速率,D不符合题意。

2.【答案】 B

【解析】 为证明唾液淀粉酶能催化淀粉水解,应设置不加唾液淀粉酶的对照组,因此第4组需加入淀粉、蒸馏水,用碘液检测淀粉是否水解,与第1组形成对照,A正确;若第2组加碘液检测后颜色比第1组浅,说明第2组淀粉的水解量多,唾液淀粉酶的活性高,但只能说明NaCl能提高唾液淀粉酶的活性,不能排除钠离子的影响,B错误;第3组检测后颜色比第1组深,能得出CuSO₄抑制唾液淀粉酶活性的结论,但无法确定是铜离子的作用,C正确;本实验还需要设置一组加入淀粉、唾液淀粉酶、Na₂SO₄、碘液的对照组以排除Na⁺、SO₄²⁻的作用,D正确。

3.【答案】 D

【解析】 细胞代谢主要发生在细胞质基质中,A错误;内环境稳态除渗透压、pH、温度等理化性质保持相对稳定外,还包括各种化学成分的相对稳定,B错误;毛细血管的管壁细胞生活在血浆和组织液中,毛细淋巴管的管壁细胞生活在淋巴和组织液中,C错误;组织细胞从环境中获取氧气和营养物质不仅需要内环境,还需要呼吸、循环、消化等系统的配合,D正确。

4.【答案】 C

【解析】 由题干信息可知,翻译均需要起始密码子AUG,只有乙链中有TAC序列,可以转录出AUG,所以乙链为转录的模板链,自AUG开始每三个连续的碱基编码一个氨基酸,共有3个密码子,因此决定了该多肽链的前三个氨基酸,A正确;转录时遵循碱基互补配对原则,因此DNA模板链中A+T所占比例与其转录出的mRNA中U+A所占比例相同,且等于整个DNA分子中A+T所占比例,B正确;该DNA片段中有胞嘧啶脱氧核苷酸14个,复制3次共新合成7个DNA,需要消耗游离的胞嘧啶脱氧核苷酸98个,C错误;由题干信息可知,该DNA片段来自分生组织细胞核,分生组织细胞具有分裂能力,DNA会发生复制,因此该DNA片段在分生组织细胞内可分别与DNA聚合酶结合进行复制或与RNA聚合酶结合进行转录,D正确。

5.【答案】 C

【解析】 由题意可知,抑制去甲肾上腺素和5-羟色胺的再摄取后,突触间隙中两种神经递质的浓度会升高,效果是提高了突触后神经元的兴奋性,由此判断去甲肾上腺素和5-羟色胺是兴奋性神经递质,可引起突触后神经元兴奋,A错误;由于米氮平的作用机理为抑制神经递质的再摄取,所以其发挥作用的具体部位是突触前膜,B错误;突触前膜释放神经递质的方式为胞吐,与细胞膜的流动性有关,C正确;5-羟色胺与突触后膜上的受体结合后,可使化学信号转化为电信号,D错误。

6.【答案】 D

【解析】 单体的形成是由于某一条染色体丢失,属于染色体数目变异,10种单体的体细胞中都含有19条染色体,A正确;若突变体与1号单体杂交,F₁都是正常叶,说明1号单体的基因型为

【高三理科综合能力测试参考答案 (第1页 共13页)】

AA, F₁ 基因型为 Aa, 其自交后代正常叶: 白色条斑叶 = 3: 1, B 正确; 若突变体与 3 号单体杂交, 后代正常叶: 白色条斑叶 = 1: 1, 说明 3 号单体的基因型为 AO, 与 aa 杂交, 杂交后代的基因型及比例为 Aa: aO = 1: 1, 说明 a 在 3 号染色体上, C 正确; 该突变体是正常的二倍体植株, 与单体杂交会产生正常二倍体: 单体 = 1: 1 的后代, 单体后代在减数分裂过程中除缺失的染色体, 其余同源染色体均可正常联会, 能产生可育配子, D 错误。

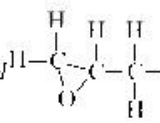
7. 【答案】 B

【解析】 “罍瓮”主要成分是陶瓷, 以粘土为原料经化学变化(烧制)制得, 其主要成分是硅酸盐(传统硅酸盐材料), A 项正确, C 项正确; 它的制作原料主要是粘土, B 项错误; 硅酸盐化学性质稳定, 抗氧化, 耐酸碱腐蚀, D 项正确。

8. 【答案】 B

【解析】 氯化铁和偏铝酸钠溶液混合发生双水解生成氢氧化铁、氢氧化铝, A 项正确; 向亚硫酸氢钠溶液中通入少量氯气, 生成的酸还能与过量的亚硫酸根离子反应, 正确的离子方程式为 $4\text{HSO}_3^- + \text{Cl}_2 = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cl}^- + 3\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, B 项错误; 氯化铵和亚硝酸钠共热发生归中反应, C 项正确; 硅酸胶体不标沉淀符号, D 项正确。

9. 【答案】 B

【解析】 丁含酯基, 能发生水解反应, A 项正确; 甲的结构式为 。1 个甲分子含 8 个极性键, B 项错误; 丁降解产物之一是 $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{OH}$, 即 1, 2-丙二醇, C 项正确; 环氧乙烷与甲的官能团相同, 分子组成相差 1 个 CH_2 , D 项正确。

10. 【答案】 B

【解析】 图 1 中烧杯里产生白色沉淀硫酸钡, 反推烧瓶中导出的“雾”含硫酸; 脱水性是将物质中氢、氧元素按水的组成脱去, 而本题中浓硫酸吸收浓硝酸中水, 并放出大量热量, 浓硫酸表现吸水性和与水结合放出热量, “红棕色雾”表明“雾”中含有 NO_2 , 浓硝酸表现不稳定性, 发生分解反应: $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, ①错误, ②③④正确; 挥发出来的硝酸、 NO_2 溶于水都会引起“倒吸现象”, 可以用图 2 装置替代图 1 中烧杯, 防止倒吸现象产生, ⑤正确; 本实验浓硫酸没有表现强氧化性, ⑥错误。综上②③④⑤正确, 故选 B。

11. 【答案】 C

【解析】 由图 2 可知, 应为向硝酸铝溶液中加入氢氧化钠溶液, 先生成沉淀, 后沉淀溶解, 由此推知, Y 为钠元素, Z 为铝元素。由图 1 可知, R 原子形成 1 个共价键, W 原子形成 4 个共价键, X 原子形成 2 个共价键, 结合原子序数小于 11 可知, R 为氢元素, W 为碳元素, X 为氧元素。 O^{2-} 、 Na^+ 、 Al^{3+} 都只含 10 个电子, 离子半径依次减小, A 项正确; 碱性: $\text{NaOH} > \text{Al}(\text{OH})_3$, B 项正确; Na_2O_2 含离子键和共价键, C 项错误; C、H、O 能组成 H_2CO_3 和含碳、氢、氧的有机物, D 项正确。

12. 【答案】 B

【解析】 根据电池符号可知, N 与电源正极相连, N 极为阳极, 发生氧化反应; M 极为阴极, 发生还原反应。由图可知, 制备等量 ArCOOH , 路径 1 和 2 转移电子数相等, A 项正确; 碘离子参与循环转化, 提供氧化剂 I_2 , 而仅起导电性表明不参与反应, B 项错误; 观察总反应可知, 芳烃与二氧化碳在通电条件下生成芳香羧酸, C 项正确; 观察图示, 路径 2 中 CO_2 首先在阴极得到电

【高三理科综合能力测试参考答案 (第 2 页 共 13 页)】

子,被还原,D项正确。

13.【答案】 B

【解析】 根据电离常数判断,第一步电离常数大于第二步电离常数,①代表 $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$,②代表 $\text{HOOCCH}_2\text{COO}^-$,③代表 $^- \text{OOCCH}_2\text{COO}^-$ 。根据图像可知, $K_{a1} = 10^{-2.85}$, $K_{a2} = 10^{-5.66}$ 。 HA^- 的水解常数 $K_{h2} = \frac{K_w}{K_{a1}} = \frac{10^{-14}}{10^{-2.85}} = 10^{-11.15} < K_{a2} = 10^{-5.66}$, HA^- 的电离程度大于水解程度,溶液呈酸性,A项正确;①和②交点处溶液中, $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{HA}^-)$,若 $V = 10$, $c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{HA}^-)$,由此推知,此点 $V > 10$,B项错误;②和③交点处溶液中, $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-})$, $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-})$ 且 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$,得 $c(\text{Na}^+) < 3c(\text{A}^{2-})$,C项正确; $2\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{A} + \text{A}^{2-}$ 的平衡常数 $K = \frac{K_{a2}}{K_{a1}} = 10^{-5.66}/10^{-2.85} = 10^{-2.81}$,D项正确。来源:高三答案公众号

14.【答案】 C

【解析】 根据牛顿第二定律与万有引力定律可知,只要距离地心距离相等,加速度则相等,所以神舟十五号飞船在轨道1、2的A位置具有相同的加速度,故A错误;由于轨道2为椭圆轨道,神舟十五号飞船在轨道2运行到A位置时做离心运动,故B错误;根据开普勒第三定律知 $\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{(r_1+r_2)^3}{8T_2^2}$,解得 $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2r_1}{r_1+r_2} \sqrt{\frac{2r_1}{r_1+r_2}}$,故C正确;神舟十五号飞船需要在A位置点火加速变轨到轨道2,然后在轨道2的B位置再次点火加速变轨到天和核心舱所在轨道,在点火的瞬间神舟十五号飞船机械能增加,故D错误。

15.【答案】 C

【解析】 根据牛顿第二定律 $F \cos \theta - \mu(mg - F \sin \theta) = ma$,可得 $F = \frac{ma + \mu mg}{\cos \theta + \mu \sin \theta}$,当 $\theta = 37^\circ$ 时,力F最小,最小值为8 N,C正确。

16.【答案】 C

【解析】 运动员在最低点的对地速度为10 m/s,在最高点的对地速度为8 m/s,根据动能定理可知 $W - 2mgr \sin 18^\circ - W_{\text{克}} = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$, $W = 6500 \text{ J}$,解得 $W_{\text{克}} = 3860 \text{ J}$,选项C正确。

17.【答案】 C

【解析】 处于 $n=4$ 能级的大量氢原子能发出 $C_4^2=6$ 种不同频率的光,处于 $n=3$ 能级的大量氢原子能发出 $C_3^2=3$ 种不同频率的光,处于 $n=2$ 能级的大量氢原子能发出1种频率的光,处于 $n=1$ 能级的大量氢原子属于基态,不会发生氢原子跃迁。那么大量处于 $n=1,2,3,4$ 的四个定态的氢原子能发出10条谱线,但频率不同的光有6种,故A、B错误;这些光中频率最大光子能量为 $E_4 - E_1$,所以该光子的频率为 $\nu = \frac{E_4 - E_1}{h}$,刚好能够使光电管发生光电效应,所以该光电管的极限频率为 $\nu = \frac{E_4 - E_1}{h}$,根据频率与波长的关系可得光电管的极限波长为 $\frac{hc}{E_4 - E_1}$,故C正确;光电管的逸出功 $W_0 = h\nu = E_4 - E_1$,故D错误。

18.【答案】 BD

【解析】 根据左手定则可判断正粒子所受洛伦兹力向下,负粒子所受洛伦兹力向上,故B板为电源正极,A错误;由于 $q \frac{U}{d} = qvB$,所以电源电动势为 Bdv ,B正确;当电源内外电阻相等时电源

【高三理科综合能力测试参考答案 (第3页 共13页)】



的输出功率最大,即当 $R = \rho \frac{d}{S}$ 时,电源输出功率最大,最大值为 $\frac{B^2 v^2 d S}{4 \rho}$,但由于不清楚内外电阻的关系,所以 C 错误;因为 $\frac{2 B^2 v^2 d S}{9 \rho}$ 小于 $\frac{B^2 v^2 d S}{4 \rho}$,所以有可能,经计算 $R = 2 \rho \frac{d}{S}$ 时,电源的输出功率为 $\frac{2 B^2 v^2 d S}{9 \rho}$,D 正确。

19. 【答案】 AD

【解析】 根据电势的定义可知,C 点的电势 $\varphi_C = \frac{W_{c0}}{-q} = \frac{W}{q}$,A 点的电势 $\varphi_A = \frac{W_{A0}}{-q} = \frac{-5W}{-q} = \frac{5W}{q}$; $\varphi_C - \varphi_B = \frac{W_{CB}}{-q} = \frac{2W}{-q}$,可知 B 点的电势 $\varphi_B = \frac{3W}{q}$,选项 A 正确,选项 B 错误;根据 A、B、C 三点电势可知在 AB 边上距 A 点 $\frac{l}{2}$ 处和 AC 边上距 A 点 $\frac{l}{4}$ 处电势相同,该点的电势为 $\frac{4W}{q}$,根据几何关系可知,电场线沿 AC 方向,选项 C 错误;根据 $E = \frac{U}{d}$,可知 $E = \frac{4W}{ql}$,选项 D 正确。

20. 【答案】 AD

【解析】 洛伦兹力提供粒子做圆周运动的向心力,所以 $qvB = m \frac{v^2}{R}$,所以粒子做圆周运动的半径为 $R = \frac{mv}{qB}$,又因为粒子的速率 $v = \frac{qBl}{m}$,解得 $R = l$,所以当粒子射入磁场的速度方向与 BC 边夹角为 30° 时,粒子恰好从 C 点射出,速度方向与 BC 边夹角为 30° ,则粒子的速度方向与 BC 边界夹角在 $0^\circ \sim 30^\circ$ 内均从 BC 边界射出磁场,从 C 点射出磁场的粒子在磁场中运动时间最长, $t = \frac{T}{6}$, $T = \frac{2\pi m}{qB}$,解得 $t = \frac{\pi m}{3qB}$,故 A 正确,B、C 错误;当粒子从 AC 边界的中点 O 射出时,粒子在磁场中运动时间最短,设粒子射入磁场时速度方向与 BO 的夹角为 θ ,则 $2R \sin \theta = BO$, $BO = l \sin 60^\circ$,解得 $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{4}$,所以 $\theta = 25.6^\circ$,此时粒子射入磁场时速度方向与 BC 边界夹角为 55.6° ,故 D 正确。

21. 【答案】 BCD

【解析】 小物块做匀加速直线运动, $x = \frac{v}{2}t$, $x = 2 \text{ m}$ 为小物块对地位移,解得 $t = 2 \text{ s}$ 。由图 3 可知小物块的加速度 $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$,再由图 2 可知小物块的质量 $m = 1 \text{ kg}$,由牛顿第二定律得 $F - \mu mg = ma_1$,解得 $\mu = 0.3$,A 错误,B 正确;木板加速度为 $a_2 = 0.5 \text{ m/s}^2$,由牛顿第二定律得 $\mu mg = Ma_2$,解得 $M = 6 \text{ kg}$,C 正确;系统因摩擦产生的热量 $Q = \mu mgs_{\text{相对}}$,其中 $s_{\text{相对}} = 1 \text{ m}$,解得 $Q = 3 \text{ J}$,D 正确。

22. 【答案】 (1)CD (2分)

(2)1.25 (2分)

(3)1.98 (2分)

【解析】 (1)玩具车以恒定功率启动,加速度越来越小,故启动阶段对应 CD 段;

(2)打点计时器打点周期为 0.02 s ,相邻计数点的时间间隔是 $T = 0.04 \text{ s}$,则最大速度 $v_m = \frac{5.00 + 4.99 + 5.00}{3 \times 0.04} \times 10^{-2} \text{ m/s} \approx 1.25 \text{ m/s}$;

(3)加速度大小 $a = \frac{4.52 + 4.21 - 3.89 - 3.57}{4 \times (0.04)^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 \approx 1.98 \text{ m/s}^2$ 。

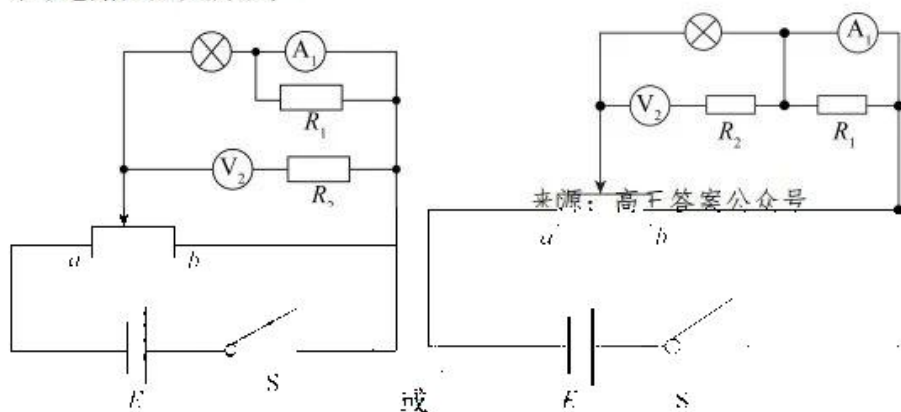
【高三理科综合能力测试参考答案 (第 4 页 共 13 页)】

23. 【答案】 (1) V_2 (2分) A_1 (2分)
(2) R (2分)
(3) 见解析图(2分)
(4) b (1分)

【解析】 (1) 由于小灯泡的额定电压为 3.8 V, 电源电动势为 5 V, 电压表 V_1 量程太大, 会造成测量误差偏大, 所以只能选择电压表 V_2 , 由于电流表 V_2 量程为 0 ~ 3V, 不能满足测量小灯泡伏安特性的要求, 所以还需要选择一定值电阻 R_2 与电压表 V_2 串联, 将电压表 V_2 改装成 4 V 的电压表; 小灯泡的额定电流约为 0.53 A, 电流表 A_2 量程太大, 故选择电流表 A_1 , 然后再将其改装成量程为 0 ~ 0.6 A 的电流表, 所以还需选择定值电阻 R_1 与电流表 A_1 并联;

(2) 滑动变阻器采用分压式连接, 故需选择 R ;

(3) 电路图如图所示;



(4) 闭合开关前应将滑动变阻器的滑片置于 b 端。

24. 【答案】 (1) $ma + CB^2L^2a$ (2) $mas - \frac{\mu m^2 g R (\sqrt{2as} - \mu g t)}{B^2 L^2}$

【解析】 (1) 导体棒做匀加速运动, 根据牛顿第二定律 $F - BIL = ma$ (2分)

电容器电压 $U = BLv$, $\Delta U = BL\Delta v$ (1分)

电流 $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{C\Delta U}{\Delta t} = \frac{CBL\Delta v}{\Delta t} = CBLa$ (2分)

解得 $F = ma + CB^2L^2a$ (1分)

(2) 导体棒到达绝缘材料处的速度 $v = \sqrt{2as}$ (2分)

根据动量定理 $\mu mgt + \frac{B^2 L^2 x}{R} = mv$ (2分)

根据能量守恒 $\frac{1}{2}mv^2 = Q + \mu mgx$ (2分)

解得 $Q = mas - \frac{\mu m^2 g R (\sqrt{2as} - \mu g t)}{B^2 L^2}$ (2分)

25. 【答案】 (1) 0.2 kg (2) 0.15 m (3) $0.025 \text{ m} \leq h \leq 0.225 \text{ m}$

(1) 由乙图可知, 小球 A 的初速度 $v_0 = 3 \text{ m/s}$

当物块 B 再次运动到小球 A 的正下方时, 小球 A 的速度 $v_A = -1 \text{ m/s}$ (1分)

对小球 A, 由动量定理 $I = m_A v_0$ (1分)

对小球 A 与物块 B, 根据动量守恒和机械能守恒

$m_A v_0 = m_A v_A + m_B v_B$ (1分)

【高三理科综合能力测试参考答案 (第 5 页 共 13 页)】

$$\frac{1}{2}m_A v_0^2 = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

联立解得 $v_B = 2 \text{ m/s}$ $m_B = 0.2 \text{ kg}$ $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

(2) 当小球 A 与物块 B 速度相同时, 物块 B 上升的高度最大

$$m_A v_0 = (m_A + m_B) v_{\text{共}} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}m_A v_0^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_B) v_{\text{共}}^2 + m_B g h \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

联立解得 $h = 0.15 \text{ m}$ $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

(3) 不论小球 C 与 A 何时相碰, 当三者共速时, 物块 B 上升的高度最大

C、A、B 组成的系统动量守恒

$$m_C v_C + m_A v_0 = (m_A + m_B + m_C) v_{\text{共}} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{对小球 C} \quad I = m_C v_C \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得 $v_{\text{共}} = 1.5 \text{ m/s}$

若 C 与 A 相碰时, A 的速度为 3 m/s , C、A 碰撞时机械能无损失

$$\frac{1}{2}m_C v_C^2 + \frac{1}{2}m_A v_0^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_B + m_C) v_{\text{共}}^2 + m_B g h_1 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得 $h_1 = 0.225 \text{ m}$ $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

若 C 与 A 相碰时, A 的速度 $v_A = -1 \text{ m/s}$, C、A 碰撞时机械能损失最大 $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

$$\text{对 C、A 碰撞} \quad m_C v_C + m_A v_0 = (m_C + m_A) v_C' \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}(m_C + m_A) v_C'^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_B + m_C) v_{\text{共}}^2 + m_B g h_2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得 $h_2 = 0.025 \text{ m}$ $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

故物块 B 上升的最大高度的范围为 $0.025 \text{ m} \leq h \leq 0.225 \text{ m}$ $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

26. 【答案】 (1) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- = 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$, $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ (3 分)

(2) 降温结晶 (1 分)

(3) 6:7:8 (2 分)

(4) ①向上层清液中滴加磷酸溶液, 若不生成沉淀, 则已沉淀完全, 否则未沉淀完全 (2 分)

②过滤速度快、固体较干燥等 (2 分)

(5) 6 (1 分) 40 (1 分)

(6) $a + 4b = 15$ (2 分)

【解析】 (1) 氧化铝、二氧化硅与氢氧化钠溶液反应。

(2) 从硫酸亚铁溶液中提取绿矾, 采用结晶法。即蒸发浓缩、降温结晶、过滤、洗涤、干燥。

(3) 根据固体电解质 (LATP) 中锂、钛、铝元素组成确定理论投料, 即 1 mol LATP 需要 1.4 mol Li、0.4 mol Al、1.6 mol Ti, 需要 AlPO_4 、 Li_3PO_4 、 $\text{Ti}_3(\text{PO}_4)_4$ 的物质的量依次为 0.4 mol、 $\frac{1.4}{3}$ mol、 $\frac{1.6}{3}$ mol, 物质的量之比为 6:7:8。

(4) ①确认离子是否沉淀完全, 可直接在上层清液中滴加沉淀剂。②抽滤在减压条件下过滤, 过滤快、固体表面液体挥发快。

(5) 根据图像作出判断, 即钛浸出率最大且节省成本。

(6) $K_{\text{sp}} = c^3(\text{Ti}^{4+}) \cdot c^4(\text{PO}_4^{3-})$, 代入数据可得, $a + 4b = 15$ 。

27. 【答案】 (1) II (2 分) $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) = \text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

【高三理科综合能力测试参考答案 (第 6 页 共 13 页)】

(2)c(2分)

(3)增大松节油与氯气的接触面积,提高反应速率(2分)

吸收尾气,防止空气中水蒸气进入F(2分)

(4) $-85.1^{\circ}\text{C} < T \leq -34.6^{\circ}\text{C}$ (2分)

(5)HCl(1分) 将该物质溶于水,把溶液分成两份:一份滴加 AgNO_3 溶液和稀硝酸,产生白色沉淀;另一份,滴加紫色石蕊溶液,溶液变红色(2分)

【解析】 (1)常温制备氯气选Ⅱ装置,漂白精呈粉末状,不能放在塑料板上,不能控制反应,不选装置Ⅲ。漂白精主要成分是次氯酸钙和氯化钙,次氯酸钙与浓盐酸反应生成氯化钙、氯气和水。

(2)A中装浓硫酸,产生酸雾,用五氧化二磷吸收,选c。

(3)玻璃丝作载体,增大松节油与氯气的接触面积,提高反应速率。F收集氯化氢,易溶于水,G装置中装碱石灰吸收没有收集的尾气,又能防止水蒸气进入F。

(4)根据气体沸点,液化时温度从高到低,先液化氯气,收集氯气时不液化氯化氢,即温度高于氯化氢沸点,低于或等于氯气沸点。

(5)F中收集的物质是氯化氢。检验氯化氢时,先配制溶液,分别检验氯离子、氢离子。

28. **【答案】** (1) +13.6(2分) ②(1分)

(2) ①该反应的正反应是放热反应,其他条件相同时升高温度,平衡向左移动(2分)

② $>$ (1分)

该反应的正反应是气体分子数减小的反应,增大压强,平衡向右移动(2分)

③ 1.4(2分) ①向右(2分)

(3)BD(2分)

【解析】 (1)图2中,乙酸甲酯催化加氢反应的热化学方程式为 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ $\Delta H_1 = -71 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。根据盖斯定律, $1 + 2 = 3$,则 $\Delta H_1 = +13.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。能垒较小的基元反应是2。

(2)根据温度、压强对平衡的影响作出判断。①正反应是放热且气体分子数减小的反应,升高温度,平衡向左移动,乙酸甲酯的平衡转化率降低。②相同温度下,增大压强,乙酸甲酯的平衡转化率增大, p_1 大于 p_2 。

③ $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$

起始浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$:1	2	0	0
变化浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$:0.6	1.2	0.6	0.6
平衡浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$:0.4	0.8	0.6	0.6

$$K = \frac{0.6 \times 0.6}{0.4 \times 0.8^2} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \approx 1.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

④再加入1 mol H_2 和1 mol CH_3OH , $Q_c = 0.6 \times 1.6 / (0.4 \times 1.8^2) \approx 0.74 < K$,平衡向右移动。

(3)加入催化剂,平衡不移动,A项错误;升高温度,平衡向左移动,逆反应速率增大的倍数大于正反应,B项正确;增大压强,改变浓度,与速率常数无关,C项错误;根据平衡时 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$,可推知D项正确。选BD。

29. **【答案】** (除标注外每空1分)

(1)磷脂双分子层 选择透过

(2)A-P~P~P 细胞呼吸 催化和运输(写不全不得分)

(3)膜外浓度高于膜内 协同转运蛋白

【高三理科综合能力测试参考答案 (第7页 共13页)】



(4)光照的强弱、光的颜色(或波长)、光驱动泵的多少(2分)

【解析】 (1)细胞膜的基本骨架是磷脂双分子层;主动运输过程体现的细胞膜功能特性是选择透过性。

(2)ATP的结构简式为A-P~P~P;在绿色植物叶肉细胞中主动运输消耗的ATP来自细胞呼吸;由题意可知,ATP驱动泵既有ATP酶的功能,又有转运蛋白的功能,体现了细胞膜上的蛋白质具有催化和运输功能。

(3)由于 Na^+ 的电化学梯度可为葡萄糖的转运提供能量,推测 Na^+ 从细胞外流入细胞内是顺浓度梯度的,该方式属于主动运输中的协同转运蛋白类型。

(4)光驱动泵的能量来源是光照,因此影响细菌细胞通过光驱动泵吸收氯离子速率的因素有光照的强弱、光的颜色(或波长)、光驱动泵(载体蛋白)的多少。

30. **【答案】** (除标注外每空1分)

(1)顶芽产生的生长素向下运输,枝条上部的侧芽附近生长素浓度较高,由于侧芽对生长素浓度比较敏感,因此发育受到抑制(2分)

(2)根尖 促进细胞分裂(促进侧枝发育)

(3)将乙组烟草植株平均分为A、B两组,A组不做处理,B组烟草植株在侧芽处涂抹一定浓度的细胞分裂素,置于相同且适宜的环境中培养,数周后观察两组植株侧枝的生长情况。若B组植株长出的分枝多于A组,植株繁茂,则说明上述观点是正确的。(3分,两组的处理方式1分,培养条件和观察指标1分,结果和结论1分)

(4)根尖产生的细胞分裂素向上运输,顶芽产生的生长素向下运输,导致植株下部的侧芽处生长素与细胞分裂素的比例小(2分)

【解析】 (1)乙组植株没有打顶,长得比较紧凑,没有分枝,这种顶芽优先生长、侧芽生长受到抑制的现象叫作顶端优势;顶端优势产生的原因是顶芽产生的生长素向下运输,枝条上部的侧芽附近生长素浓度较高,由于侧芽对生长素浓度比较敏感,因此发育受到抑制。

(2)细胞分裂素主要由根尖合成,生理作用有促进细胞分裂和芽的分化,延缓叶片衰老。

(3)由实验目的:验证植物的侧枝是否发育是由生长素和细胞分裂素二者的比例决定的,即使不去除顶芽,提高细胞分裂素与生长素的比例,也会促进侧芽发育。因此设计的实验方案为:将乙组烟草植株平均分为A、B两组,A组不做处理(对照组);B组烟草植株在侧芽处涂抹一定浓度的细胞分裂素(提高细胞分裂素与生长素的比例),置于相同且适宜的环境中培养,数周后观察两组植株侧枝的生长情况。若B组植株长出的分枝多于A组,植株繁茂,则说明上述观点是正确的。

(4)植株下部的侧芽往往先开始生长是因为此处生长素与细胞分裂素的比例小,具体原因是根尖产生的细胞分裂素向上运输,接近根尖的侧芽处细胞分裂素浓度较高,顶芽产生的生长素向下运输,远离顶芽的侧芽处生长素浓度较低。

解题点拨 本题考查植物激素的生理作用、产生部位及运输,以及实验设计的相关问题,需要学生具备理解与应用、分析与推理、实验设计的能力。

31. **【答案】** (除标注外每空1分)

(1)随机取样、样方大小合适(一致)、样方数目适宜(2分,每点1分)

(2)逐渐减少,植被大量减少导致底栖动物和水鸟因缺乏栖息空间和食物而减少(2分)

(3)呼吸作用以热能形式散失 流向下一营养级

(4)间接 abf(2分) a.从原产地引入天敌光蝉,优点是防治效果显著,不会对环境造成污染,缺点是可能会造成生物入侵,影响当地生物的多样性;b.喷洒可感染其花的麦角菌,优点

【高三理科综合能力测试参考答案 (第8页 共13页)】

是防治效果显著,不会对环境造成污染,缺点是可能会对当地其他植物造成影响;c.人工拔除,属于机械防治方法,优点是效果显著无污染,缺点是需要投入大量的人工、大面积不适用等;d.对其进行长期水淹,优点是效果显著无污染,缺点是对技术条件要求高,投入大;e.喷洒咪唑烟酸或乙酸,属于化学防治,优点是效果好成本低,缺点是会造成环境污染,影响其他生物;f.种植盐沼植物碱蓬,优点是不会对环境造成污染,能增加生物的多样性,缺点是碱蓬可能成活率低、见效慢(评价合理即可)(2分)

【解析】 (1)使用样方法调查植物的种群密度时,选取样方要注意做到随机取样、样方大小合适(一致)、样方数目适宜等。

(2)2000—2005年间该地实施了海岸圈围工程,由题图中的信息可知,三种植被面积均大量减少,植物为动物提供栖息空间和食物,因此该区域底栖动物和水鸟因缺乏栖息空间和食物而减少。

(3)海岸促淤恢复期间,输入互花米草种群能量的去向有呼吸作用以热能形式散失、流向下一营养级和被分解者分解。

(4)互花米草的促淤护滩效果体现了生物多样性的间接价值。引入天敌、寄生生物、竞争生物都属于生物防治,优点是防治效果显著、持久,不会造成对环境的污染,缺点是可能会造成生物入侵,影响当地生物的多样性、需要的时间长、见效慢;人工拔除、长期水淹造成其死亡属于物理防治,优点是效果显著无污染,缺点是需要投入大量的人工、材料,对技术条件要求高等;喷洒咪唑烟酸或乙酸属于化学防治,优点是效果好成本低,缺点是会造成环境污染、导致其他生物死亡。具体可根据实际情况,选择一种或多种防治方式。

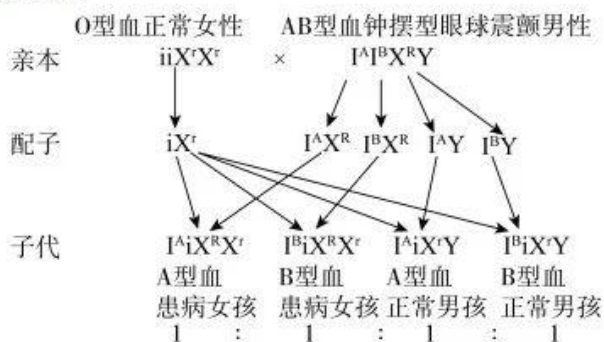
解题点拨: 本题以真实的情境为背景,考查种群密度的调查方法、种间关系、生态系统的功能、生物多样性、生物防治等,需要学生具备理解、分析、获取信息,并对生物防治方案在生产实践中的应用进行评价与选择的能力,注重发展学生的科学思维和社会责任。

32. **【答案】** (除标注外,每空1分)

(1)5 患者的双亲必有一方是患者;人群中女性患者多于男性;男性患者后代中,女儿都是患者;患病有世代连续性等(2分)

(2) $I^A I^B$ 基因 I^A 、 I^B 为共显性(均为显性), i 为隐性($I^A = I^B > i$)(2分)

(3)(4分,写出亲本的表现型和基因型1分,配子的种类及结合方式1分;子代的基因型、表现型1分;比例及符号正确1分)



【解析】 (1)由题干信息可知,钟摆型眼球震颤是由仅位于X染色体上的显性基因控制的遗传病,相关基因用R、r表示,因此相关基因型有 $X^R X^R$ 、 $X^R X^r$ 、 $X^r X^r$ 、 $X^R Y$ 、 $X^r Y$ 共5种;伴X染色体显性遗传病的遗传特点:患者的双亲必有一方是患者;人群中女性患者多于男性;男性患者后代中,女儿都是患者;患病有世代连续性等。

(2)血型为AB型的人红细胞表面同时存在A抗原和B抗原,因此其基因型中同时含有 I^A 和 I^B

【高三理科综合能力测试参考答案 (第9页 共13页)】

基因,可表示为 $I^A I^B$;再结合基因型为 $I^A i$ 和 $I^B i$ 的个体分别是 A 型血和 B 型血,可推知 I^A 、 I^B 、 i 三者之间的显隐性关系为基因 I^A 、 I^B 为共显性, i 为隐性。

(3)书写遗传图解时注意要素齐全、表达规范,需要写出亲本的基因型、表现型、配子的类型、子代的基因型及比例。

思路点拨: 本题考查了伴性遗传和复等位基因的遗传特点,本质是对分离定律与自由组合定律的理解,需要学生具备逻辑思维、规范表达遗传学分析过程的能力。

33.【答案】 (1) $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ (2分) 400 K (1分) $3 \times 10^4 \text{ J}$ (2分) (2)(i) $\frac{mg}{S} + p_0$

(ii) $\left[\frac{p_0 S}{p_0 S + mg} T_0, T_0 + \frac{mg}{p_0 S + mg} T_0 \right]$

【解析】 (1)由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T} = C$ 知 $T - V$ 图像的斜率与压强成正比,即斜率 $k = \frac{p}{C}$,所以

以 $p_A = p_B, p_C = p_D, \frac{200 \text{ K}}{0.4 \text{ m}^3} = \frac{p_A}{C}, \frac{200 \text{ K}}{0.3 \text{ m}^3} = \frac{p_D}{C}$,解得 $p_C = \frac{4}{3} p_B = 2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$;由 B 到 C 为等容变化,

所以 $\frac{p_C}{T_C} = \frac{p_B}{T_B}$,解得 $T_C = 400 \text{ K}$;从 A 到 B 为等压变化,气体膨胀,对外做正功,即 $W = 3 \times 10^4 \text{ J}$ 。

(2)(i)对活塞受力分析得 $p_0 S + mg = p_1 S$ (2分)

解得 $p_1 = \frac{mg}{S} + p_0$ (1分)

(ii)当轻杆对活塞的力竖直向下,大小为 mg 时,该温度传感器能够测量的温度最高,则 $p_0 S + 2mg = p_2 S$ (1分)

由查理定律得 $\frac{p_1}{T_0} = \frac{p_2}{T_{\max}}$ (2分)

解得 $T_{\max} = T_0 + \frac{mg}{p_0 S + mg} T_0$

当轻杆对活塞的力竖直向上,大小为 mg 时,该温度传感器能够测量的温度最低,则 $p_0 S + mg = p_3 S + mg$ (2分)

由查理定律得 $\frac{p_1}{T_0} = \frac{p_3}{T_{\min}}$ (1分)

解得 $T_{\min} = \frac{p_0 S}{p_0 S + mg} T_0$

该温度传感器能够测量温度的范围为 $\left[\frac{p_0 S}{p_0 S + mg} T_0, T_0 + \frac{mg}{p_0 S + mg} T_0 \right]$ (1分)

34.【答案】 (1)相同(2分) 15 (2分) 7.5 (1分)

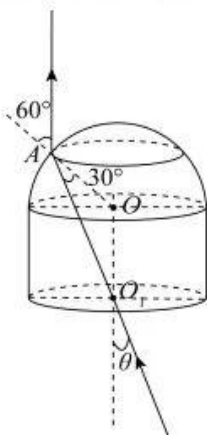
(2)(i) $\sqrt{3}$ (ii) $\frac{R}{3}$

【解析】 (1)同一列绳波,波速相同,故传播到平衡位置距 O 点距离相等的两点的的时间相同,两点振动步调相同;由题意得,不考虑周期性, $\frac{\lambda}{3} = 5 \text{ m}$,最大波长为 $\lambda = 15 \text{ m}$,波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = 7.5 \text{ m/s}$ 。

(2)(i)如图所示,由几何关系可知,出射角为 60° ,入射角为 30° (2分)

根据 $n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ}$, (2分)

解得 $n = \sqrt{3}$ (1分)



(ii) 由题意可知在 B 点刚好发生全反射, 设发生全反射的临界角为 C, 设 B 点到圆柱体底面的距离为 h, 则 $h = 2R \cos C \cdot \cos C$ (2分),

$\sin C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 则 $\cos C = \frac{\sqrt{6}}{3}$ (1分)

解得 $h = \frac{4R}{3}$ (1分)

B 点距半球体底面的距离为 $h' = h - R = \frac{R}{3}$ (1分)

35. 【答案】 (1) 球形(1分) 8(1分)
 (2) 四氟化钛是离子晶体, 其他三种是分子晶体(2分)
 (3) 正四面体形(1分) <(1分)
 核外电子排布相同, Li^+ 的核电荷数大于 H^+ (2分)
 (4) (0.5, 0.5, 0.5)(1分) 6(2分)
 (5) $\frac{M}{N_A \times x^3} \times 10^{21}$ (2分) $\frac{\sqrt{2}}{2}x$ (2分)

【解析】 (1) 锂离子电子排布式为 $1s^2$, 电子云轮廓图为球形; 氧原子核外有 8 个电子, 有 8 种不同运动状态。

(2) 从数据分析, 四氟化钛是离子晶体, 其他三种晶体为分子晶体, 离子键比分子间作用力强, 所以, 四氟化钛熔点最高; 四氯化钛、四溴化钛、四碘化钛的相对分子质量依次增大, 范德华力依次增大, 故它们的熔点依次升高。

(3) 四氢铝离子呈正四面体形; 比较离子半径, 抓住一同(电子数相同), 找不同(质子数不同)。

(4) 根据原子坐标参数, 可知钙原子坐标为 (0.5, 0.5, 0.5), 观察图示, 上下、前后、左右共 6 个氧原子与钛原子等距离且最近。

(5) 根据晶胞无隙并置的特点, 8 个顶点, 平行棱, 平行面对应相等。 $\frac{1}{2}$ 个晶胞中, Li 原子位于 4

个正四面体空隙的中心, 共 4 个。晶体密度为 $\rho = \frac{M}{N_A \times x^3} \times 10^{21} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。在小立方体中, 顶点

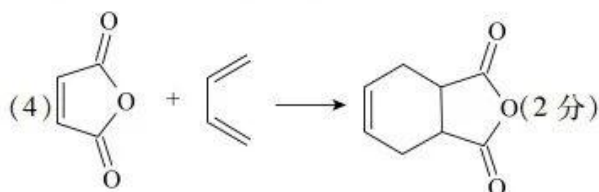
氧原子到面心点氧原子之间距离最短, 即两个氧原子最近距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}x \text{ nm}$ 。

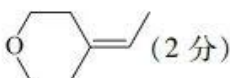
36. 【答案】 (1) 酯基(1分) 3,4-二甲基己二酸二乙酯(2分)

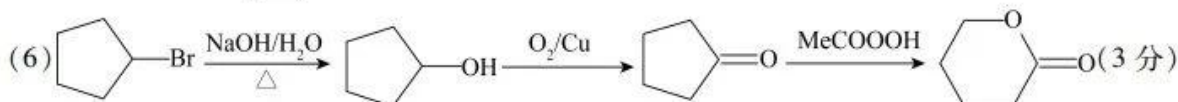
【高三理科综合能力测试参考答案 (第11页 共13页)】

(2) 还原反应(1分)

(3) 2(1分) 有(1分)



(5) 16(2分)  (2分)




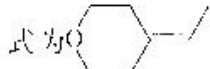
【解析】(1)由图示可知,H是由3,4-二甲基己二酸与2个乙醇形成的酯,名称为3,4-甲基己二酸二乙酯。

(2)D中酯基被还原成—CH₂OH,发生还原反应。

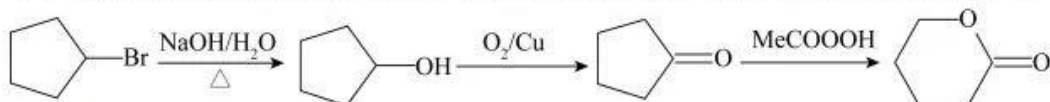
(3)1个E分子含2个手性碳原子;F分子含1个碳碳双键,每个双键的碳原子上只连接1个氢原子,故F有顺反异构体。

(4)B与C发生加成反应生成D。

(5)根据J的结构可知,分子含7个碳原子,不饱和度为2,含1个氧原子。六元环为饱和环且含1个氧原子,同分异构体可以看成是  的取代物。若环上只有1个取代基,有2种:

—CH=CH₂、—CH—CH₃,共有6种,若环上2个取代基,分别是—CH=CH₂、—CH₃,有10种,符合条件的同分异构体有16种。其中,在核磁共振谱有4组峰且峰的面积比为1:3:4:4的结构简式为 。

(6)利用过氧乙酸氧化酮为酯的原理,设计合成路线为取代、氧化、氧化,流程如下:



37.【答案】(除标注外每空1分)

(1)ACD(2分)

(2)选择 中性或弱碱性 前 稀释涂布平板 菌落生长迅速(较大)(2分)

(3)异养兼性厌氧型(2分) 污水中的氧气含量(溶氧量)(2分)

(4)包埋 容易与污水分离、可以重复利用,节约成本(2分)

【解析】(1)分离微生物需要从该种微生物含量高的环境中进行筛选,因此欲获得对污水中的有机物分解能力强的动胶菌菌株,可从有机物含量高的污水,比如造纸废水、含油废水、食品加工厂排放的废水中分离,而化工废水中主要含无机污染物。

(2)实验室筛选动胶菌菌株时,所用培养基从功能上划分属于选择培养基;培养细菌的培养基pH应调至中性或弱碱性;调pH应在培养基灭菌前进行;分离并计数有机物分解能力强的动胶菌菌株可采用稀释涂布平板法接种,以培养相同时间内菌落较大(即生长迅速)为挑选依据。

(3)由题干信息:在有氧条件下,动胶菌能够利用氧气作为电子受体进行呼吸作用;但在无氧环境下其能够利用硝酸盐作为电子受体进行生长,即无氧条件下也可生存,推测动胶菌的代谢类

【高三理科综合能力测试参考答案 (第12页 共13页)】

型为异养兼性厌氧型;若要根据污水中的成分调控动胶菌对有机物和氮元素的清除能力,可以通过改变污水中的氧气含量来实现,提高有机污水的溶氧量而降低含氮污水的溶氧量,这样可以改变动胶菌的异化作用类型,实现对污水的高效处理。

(4)动胶菌是细胞,固定化细胞多采用包埋法;固定后的动胶菌具有容易与污水分离、可以重复利用,节约成本的优点。

解题点拨: 本题以污水治理与生物学技术的应用为关联背景,要求学生熟练掌握分离微生物的方法、无菌培养技术、细胞的固定化技术,还要有一定的获取信息、推理能力等。

38.【答案】 (除标注外每空1分)

(1)促性腺激素 使母体超数排卵(一次排出多个卵母细胞)(2分)

调节(培养基) pH (2分)

(2)不能 只有获能后的精子才能受精

(3)透明带和卵细胞膜之间出现两个极体(2分) 显微注射法 冲卵

受体对移入子宫的外来胚胎基本上不发生免疫排斥反应(2分)

(4)将 EGFP 基因与人免疫缺陷病毒载体相结合(或构建 EGFP 基因与人免疫缺陷病毒重组载体)(2分)

【解析】 (1)从雌性恒河猴体内采集卵母细胞前,连续6 d对母体注射促性腺激素可以诱导其超数排卵;动物细胞培养基中的 $\text{CO}_2/\text{NaHCO}_3$ 可以起到调节培养基 pH 的作用。

(2)收集到的恒河猴精子不能与采集到的卵母细胞直接完成体外受精,只有获能后的精子才能受精,因此要对精子进行获能处理。

(3)判断精子与卵子受精成功的依据是透明带和卵细胞膜之间出现两个极体;利用显微操作仪辅助精子进入成熟的卵母细胞中完成精卵结合的方法叫作显微注射法;通过腹部切口冲洗输卵管或子宫来收集胚胎的步骤叫作冲卵;胚胎移植后胚胎能存活的生理基础是受体对移入子宫的外来胚胎基本上不发生免疫排斥反应。

(4)对非人灵长类动物的基因修饰属于基因工程,其中最关键的步骤是基因表达载体的构建,即将 EGFP 基因与人免疫缺陷病毒载体相结合。

解题点拨: 本题以非人灵长类动物模型的构建为背景材料,考查动物胚胎的培养、试管动物、胚胎移植、基因工程等相关知识,要求学生在掌握课本知识的基础上,还需要对接实践应用、学以致用。



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

