

2020~2021 学年安徽名校第一学期期末联考

理科综合能力测试

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把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。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 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 N 14 O 16 Na 23 S 32 K 39 Fe 56 Ag 108

一、选择题: 本题共 13 小题, 每题 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。

1. 下列有关真核细胞结构与功能的叙述, 正确的是
 - A. 凡分裂的细胞均有核膜、核仁周期性地消失与重现
 - B. 控制细胞质代谢的指令主要通过核孔到达细胞质
 - C. 核仁部位的 DNA 参与 rRNA 的形成及核糖体的构成
 - D. 衰老细胞的染色质收缩导致基因的转录都难以进行
2. 物质跨膜运输的方式中, 胞吞与胞吐之间有很多的共同点, 但不包括
 - A. 运输过程都有囊泡的形成和消失
 - B. 需要消耗细胞呼吸所释放的能量
 - C. 运输的都是蛋白质和多糖等有机大分子
 - D. 离不开膜的流动性及膜上蛋白质的参与
3. 某昆虫翅膀的长翅对残翅为显性, 基因位于常染色体上。调查一自然区域该种群长翅的表现型频率为 95%, 检测并计算出显性基因频率为 70%。下列叙述正确的是
 - A. 该种群的杂合子频率等于纯合子频率
 - B. 长翅中的纯合子数量高于杂合子数量
 - C. 长翅远多于残翅是两者共同进化的结果
 - D. 残翅基因是由长翅基因通过隐性突变形成的
4. 赫尔希和蔡斯证明了 DNA 是遗传物质, 梅塞尔森和斯塔尔证明了 DNA 半保留复制。两者都利用了大肠杆菌和同位素标记技术。下列有关说法错误的是
 - A. 前者实验得出 DNA 进入细菌, 蛋白质外壳留在胞外
 - B. 噬菌体蛋白质外壳合成所需的原料和酶都来自细菌
 - C. 后者实验利用¹⁵N 的 DNA 比¹⁴N 的 DNA 密度大离心分层
 - D. 两实验都需控制培养的时间且都要对细菌进行离心处理
5. 下列有关非生物因素对种群数量影响的分析, 错误的是
 - A. 森林中林下植物的种群密度主要取决于光照强度
 - B. 气候湿润是东亚飞蝗种群爆发式增长的主要原因
 - C. 蚊类等昆虫在冬季来临时死亡主要受气温降低的影响
 - D. 寒温带地区种子春季萌发成幼苗主要受气温上升的影响
6. 为研究光对莴苣种子发芽的影响, 科学家利用红光和红外光对一批莴苣种子进行处理, 然后置于暗

理科综合能力测试卷 第 1 页 (共 12 页)

处,一段时间后统计发芽情况,如下表所示。

	处理方法	发芽情况
组 1	无光照	不发芽
组 2	红光	发芽
组 3	红光→红外光	不发芽
组 4	红光→红外光→红光	发芽
组 5	红光→红外光→红光→红外光	不发芽

下列说法错误的是

- A. 莴苣种子能接受红光的信息,但不能接受红外光的信息
 B. 最后一次处理是否为红光照射,决定了莴苣种子的萌发
 C. 光作为物理信息,还可调控,影响植物生长发育的全过程
 D. 组 1 为对照组,其他各组后置于暗处是为了保持单一变量

7. 化学与生产、生活、社会发展息息相关,下列有关说法正确的是

- A. 食品包装袋内常用生石灰、铁粉、碳粉、硅胶作干燥剂
 B. 糖类、油脂、蛋白质都能水解,为人类社会所利用
 C. 晶体硅可用于制作计算机芯片和光导纤维
 D. 我国最新研制免费注射的新冠疫苗,其主要成分是蛋白质

8. N_A 表示阿伏伽德罗常数的数值,下列说法错误的是

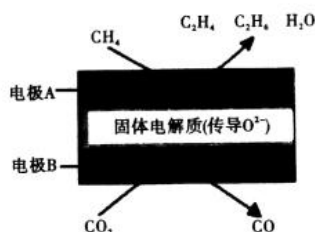
- A. 500mL 0.1mol/L 的 Na_2SO_4 溶液中含 Na^+ 数目为 0.1 N_A
 B. 标准状况下,11.2L H_2O 含有氧原子为 0.5 N_A
 C. 常温常压下,32g 氧气(O_2)和臭氧(O_3)的混合气体中含有的氧原子数为 2 N_A
 D. 标准状况下,2.24L N_2 和 O_2 的混合气体中原子数为 0.2 N_A

9. 工业上可将乙苯催化脱氢制取苯乙烯(c1ccccc1C=CH2),下列有关说法错误的是

- A. 1mol 苯乙烯最多可以和 4mol H_2 发生反应
 B. 等质量的苯乙烯和 $C_4H_8O_3$ 完全燃烧生成水的质量完全相同
 C. 苯乙烯只能发生加成反应,不能发生取代反应
 D. 乙苯和苯乙烯分子内可能共平面的碳原子数最多均为 8
10. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,W、X 原子的最外层电子数之比为 2 : 3,Y 和 X 能形成两种常见的离子化合物,Z 的最外层为 8 电子结构。下列说法正确的是
- A. 离子半径: $Y > Z > X$
 B. 氢化物的沸点: $X > Z > W$
 C. Y 与 W、X、Z 分别形成的二元化合物中化学键相同
 D. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $Z > W$

11. CH_4 和 CO_2 都是温室效应气体,如图是我国科学家利用电解原理成功实现了两种气体的处理装置示意图。下列说法错误的是

- A. 电极 A 应与电源的负极相连
 B. B 极上发生反应 $CO_2 + 2e^- = CO + O^{2-}$
 C. 可以采用石墨烯做电极,提高气体的吸附性
 D. 工作时, O^{2-} 从电极 B 侧向电极 A 侧移动

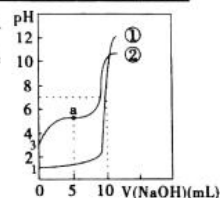


12. 下列实验操作过程可以达到实验目的的是

选项	目的	操作
A	配制 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的碳酸钠溶液	称取 5.3g 碳酸钠晶体, 溶解冷却后, 转移至 500mL 容量瓶中定容
B	证明酸性: 硫酸 > 碳酸 > 硅酸	将硫酸与 NaHCO_3 混合产生的气体直接通入硅酸钠溶液
C	制备纯净的氯气	将浓盐酸与 MnO_2 加热反应, 产生的气体依次通过浓硫酸、饱和食盐水
D	探究浓度对反应速率的影响	向 2 支分别盛有 5mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 高锰酸钾溶液中溶液的试管中同时滴加 5 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液, 观察溶液褪色的快慢

13. 室温下, 分别向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 相同体积的 HCl 、 HB 两种酸的溶液中滴入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液, 测得溶液 pH 与 NaOH 溶液体积的关系如图所示。下列说法不正确的是

- A. 室温下, HB 电离平衡常数 $K_a = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 B. 酸溶液的体积均为 10mL
 C. a 点: $c(\text{B}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$
 D. 加到 10mL 时, 两种溶液中: $c(\text{Cl}^-) = c(\text{B}^-)$

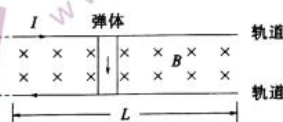


二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 2020 年 12 月 26 日消息, 中国核聚变取得了重大的突破, “人造太阳”装置首次放电成功。氢的同位素氘(又叫重氢)和氚(又叫超重氢)聚合成氦, 核反应方程是 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$, 关于该反应下列说法中正确的是

- A. 该反应为聚变反应, 聚变过程中质量有所增加
 B. 方程中的 X 表示中子 ${}^1_0\text{n}$, 中子是贝克勒尔发现的
 C. ${}^2_1\text{H}$ 的比结合能比 ${}^4_2\text{He}$ 的比结合能大
 D. 该反应后核子的平均质量减小

15. 如图所示为电磁轨道炮的工作原理图。质量为 $m = 4.0 \text{g}$ 的待发射弹体与水平轨道保持良好接触, 并可在宽为 $d = 4 \text{m}$, 长 $L = 50 \text{m}$ 的两平行轨道之间无摩擦滑动。电流 $I = 20 \text{A}$ 从一条轨道流入, 通过弹体流回另一条轨道, 用这种装置可以把弹体加速到 5km/s 。则



- 下列有关轨道间匀强磁场的磁感应强度大小和磁场力的最大功率分别是
- A. $B = 12.5 \text{T}, P_m = 5 \times 10^6 \text{W}$ B. $B = 12.5 \text{T}, P_m = 2.5 \times 10^6 \text{W}$
 C. $B = 25 \text{T}, P_m = 5 \times 10^6 \text{W}$ D. $B = 25 \text{T}, P_m = 2.5 \times 10^6 \text{W}$

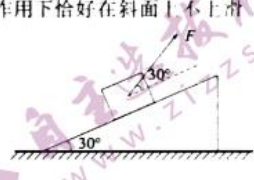
16. 足球运动员将一个静止的足球, 以 10m/s 的速度踢出, 足球沿草地作直线运动, 速度不断减小, 设加速度大小恒为 2m/s^2 , 同时自己以 4m/s 不变的速度立刻去追足球, 则运动员追上足球所需时间与足球运动的时间的比值为



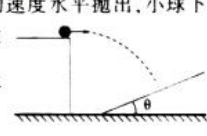
- A. 1.05 B. 1.25 C. 1.45 D. 1.65



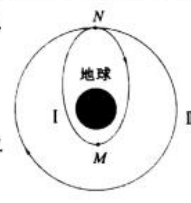
17. 倾角为 30° 的斜面固定在水平面上, 一物块在与斜面成 30° 角的拉力 F 作用下恰好在斜面上不上滑。已知物块的质量 $m = 1\text{kg}$, 与斜面间动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $g = 10\text{m/s}^2$, 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 则 F 的大小为
- A. $\sqrt{3}\text{N}$ B. $3\sqrt{3}\text{N}$
 C. $5\sqrt{3}\text{N}$ D. $7\sqrt{3}\text{N}$



18. 如图所示, 水平桌面放置一小球(可视为质点), 打击小球后, 小球以 4m/s 的速度水平抛出, 小球下落高度 $H = 0.8\text{m}$ 后垂直撞击倾角为 θ 的斜面, 小球反向弹回后, 继续向上运动的最大高度为 $\frac{H}{2}$, 重力加速度大小为 $g = 10\text{m/s}^2$, 小球撞击斜面弹回后, 上升到最大高度时, 小球与斜面撞击点间的水平距离为
- A. 0.4m B. 0.8m C. 1.2m D. 1.6m



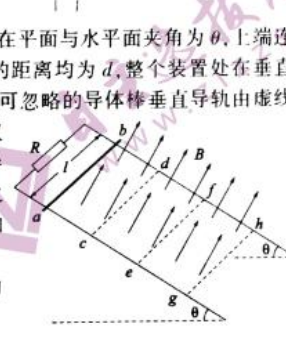
19. 2020年12月17日, 嫦娥五号返回器在内蒙古四子王旗预定区域成功着陆, 标志着我国首次地外天体采样返回任务圆满完成。前期嫦娥五号发射过程某一阶段如图所示, 嫦娥五号在椭圆轨道 I 上运行到远地点 N 变轨进入圆形轨道 II, 在圆形轨道 II 上运行一段时间后在 N 点时再次加速变轨, 最终摆脱地球束缚。对于该过程, 下列说法正确的是
- A. 嫦娥五号在 N 点通过向前喷气减速实现由轨道 I 进入轨道 II
 B. 嫦娥五号在轨道 I 上运行的周期小于在轨道 II 上运行的周期
 C. 嫦娥五号在轨道 I 正常运行时(不含变轨时刻)经过 N 点的加速度比在轨道 II 正常运行(不含变轨时刻)时经过 N 点的加速度大
 D. 嫦娥五号在轨道 I 上过 M 点的动能比在轨道 II 上过 N 点的动能大



20. 在 x 轴上固定有两个点电荷 q_1, q_2 , 一个带正电的粒子只在电场力作用下沿 x 轴运动, 其电势能 E_p 随位置的变化如图所示。下列说法正确的是
- A. x_1 处的电场强度为零
 B. 从 x_1 到 x_2 带电粒子的加速度逐渐减小
 C. 从 x_1 到 x_2 带电粒子的速度一直减小
 D. q_1 和 q_2 带有异种电荷



21. 如图所示, 两根电阻不计、间距为 l 的平行金属导轨固定放置, 其所在平面与水平面夹角为 θ , 上端连接一定值电阻 R 。图中有四条虚线 ab, cd, ef, gh , 相邻两虚线之间的距离均为 d , 整个装置处在垂直导轨平面的磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中。一质量为 m 阻值可忽略的导体棒垂直导轨由虚线 ab 无初速释放。在 cd, ef 之间的导轨涂上绝缘涂层, 使得导体棒仅与绝缘涂层导轨有摩擦力(其他区域摩擦不计)且与导轨绝缘, 导体棒在整个运动过程中始终与导轨垂直, 且导体棒到达虚线 cd 之前已经做匀速直线运动, 并一直保持此速度到达虚线 gh 处, 重力加速度用 g 表示。则
- A. 导体棒在到达 cd 之前先做加速度减小的变加速运动, 再做匀速运动
 B. 导体棒在 cd, ef 之间与导轨间的动摩擦因数小于 $\tan\theta$
 C. 导体棒在 gh 处的速度大小为 $\frac{mgR}{B^2L^2}$
 D. 导体棒由 ab 到 gh 的过程中电阻 R 上产生的焦耳热为 $2mgdsin\theta - \frac{m^3g^2R^2sin^2\theta}{2B^4L^4}$

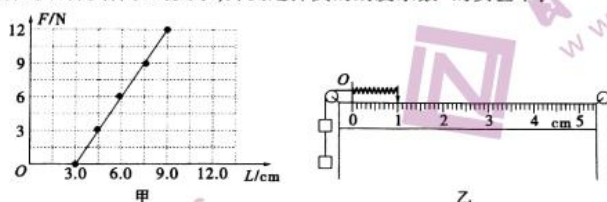


三、非选择题:共 174 分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分

22. (5 分)

在“探究弹簧弹力和弹簧伸长的关系,并测定弹簧的劲度系数”的实验中:



(1) 某次研究弹簧弹力 F 与弹簧长度 L 关系实验时得到如图甲所示的 $F-L$ 图象。由图象可知弹簧原长 $L_0 =$ _____ cm, 由此求得弹簧的劲度系数 $k =$ _____ N/m。

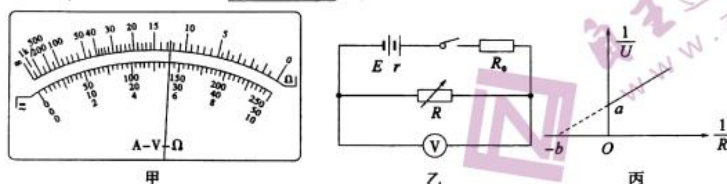
(2) 如图乙毫米刻度尺水平放置,“0”刻度线上方固定一个有孔挡板,一条不可伸长的轻质细线一端下面悬挂两个完全相同的钩码,另一端跨过光滑定滑轮并穿过光滑小孔与轻弹簧右端相连接,使(1)中研究的轻弹簧压缩,稳定后指针指示如图乙,则指针所指刻度尺示数为 _____ cm, 由此可推测每个钩码重为 _____ N。

23. (10 分)

在物理实验课上,小明采用以下器材测量电池组的电动势和内阻,现提供的器材如下:

- A. 电池组
- B. 电压表 V_1 (量程 0~15V, 内阻约 10000 Ω)
- C. 电压表 V_2 (量程 0~6V, 内阻约 3000 Ω)
- D. 电阻箱 R (0~99.9 Ω)
- E. 定值电阻 $R_1 = 10\Omega$
- F. 定值电阻 $R_2 = 1000\Omega$
- G. 开关和导线若干

(1) 已知电池组的内阻约 1 Ω , 某同学首先用多用电表的直流 10V 挡粗略测量电池组的电动势, 电表指针如图甲所示, 则该电表读数为 _____ V。



(2) 要准确测量电源的电动势和内阻, 采用图乙所示电路, 电压表 V 应选择 _____ (选填“B”或“C”); 定值电阻 R_0 应选择 _____ (选填“E”或“F”)。

(3) 改变电阻箱的阻值 R , 记录对应电压表的读数 U , 作出的 $\frac{1}{U}-\frac{1}{R}$ 图像如图丙所示, 图线与横、纵坐标轴的截距分别为 $-b$ 、 a , 定值电阻的阻值用 R_0 表示, 则可得该电池组的电动势为 _____, 内阻为 _____ (用字母表示)。

(4) 该实验测得的电动势与真实值相比 _____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”), 内阻的测量值

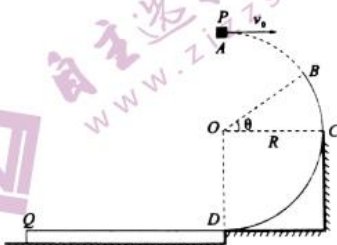
理科综合能力测试卷 第 5 页 (共 12 页)



与真实值相比_____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

24. (12分)

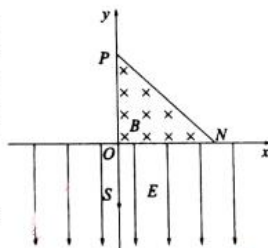
如图所示,竖直面内半径为 $R=0.8\text{m}$ 的光滑圆弧轨道固定在水平面上。轨道的上端点 B 和圆心 O 的连线与水平方向的夹角 $\theta=30^\circ$,下端点 D 为轨道的最低点。质量 $M=6\text{kg}$ 的长木板 DQ 静止在光滑的水平面上,长木板上表面右端与圆弧轨道下端点等高。现有质量 $m=1\text{kg}$ 的小滑块 P (可视为质点) 从空中的 A 点以 $v_0=2.5\text{m/s}$ 的速度向右水平抛出,恰好从 B 点沿轨道切线方向进入轨道,经过 D 点滑上原先静止的长木板上,已知长木板上表面粗糙且足够长, g 取 10m/s^2 , 不计空气阻力。求:



- (1) 经过圆弧轨道最低点的 D 点时,小滑块对轨道压力的大小;
- (2) 小滑块与长木板组成的系统克服摩擦力做功产生的内能。

25. (20分)

如图,在直角三角形 OPN 区域存在匀强磁场,磁感应强度大小为 B ,方向垂直于纸面向里。已知 O 点为坐标原点, $OP=ON=d$ 。 x 轴下方存在匀强电场,电场强度大小为 E ,方向沿 y 轴负方向。一质量为 m ,电荷量为 $-q$ ($q>0$) 的粒子从 y 轴上的一点 S 由静止释放,粒子第一次进入磁场后恰好不能从等腰直角三角形的斜边 PN 射出,不计粒子重力。求:



- (1) y 轴上 S 点坐标;
- (2) 若使粒子由 y 轴上 M 点 (图中未标示) 静止释放后均能沿垂直于斜边 PN 的方向射出磁场,求 M 点坐标;
- (3) 在(2)过程中,粒子在电场和磁场中运动的总时间

26. (14分)

某电子厂排放的酸性废液中含有 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 等离子,以这种废液为原料设计制备高纯 Fe_2O_3 的工艺流程如下(部分操作和条件略):




已知:① HCl (浓) + $\text{FeCl}_3 \rightleftharpoons \text{HFeCl}_4$ (易溶于有机溶剂);

② $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 8.0 \times 10^{-38}$, $\lg 2 = 0.3$ 。

回答下列问题:

- (1) 工厂废液浓缩的目的是_____,通入氯气发生的氧化还原反应离子方程式为_____。
- (2) 萃取剂要求:①被萃取物在其中的溶解度要大、②与原溶剂不互溶、③_____,加水反萃取能发生的原因是_____ (从化学平衡的角度进行解释)。
- (3) 加入氨水得到的沉淀常用冰水洗涤,目的是_____,检验洗涤是否干净的操作为:取最后一次洗出液,向其中滴加_____,观察是否有沉淀生成。
- (4) 加入氨水使溶液中的 Fe^{3+} 沉淀完全 (浓度小于 $1 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$), 需调节溶液 pH 范围为_____。

27. (14分)

苯甲酸()主要用于制备苯甲酸钠防腐剂,并用于合成药物、染料,还用于制增塑剂、媒染剂、杀菌剂和香料等。实验室可由甲苯(密度: $0.87\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)直接氧化制得,反应装置如图:

回答下列问题:

(1) 仪器乙的名称为_____,自来水从_____口流入。

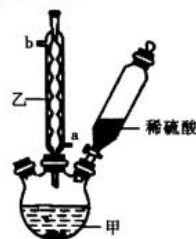
(2) 在三颈烧瓶中加入 10mL 甲苯、150mL 水和 16g(过量)高锰酸钾,加热回流至反应完全,反应完全的标志是_____,写出仪器甲中反应的化学方程式_____。

(3) 停止加热后,加入适量饱和亚硫酸氢钾溶液,作用是_____。

(4) 加入过量的浓盐酸酸化,过滤、洗涤、干燥,称量产品为 9.2g,苯甲酸的产率为_____(保留二位有效数字)。

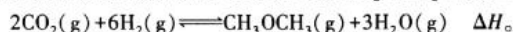
(5) 制得的苯甲酸可能不纯,提纯苯甲酸的方法可以采用_____。

A. 蒸馏 B. 分液 C. 萃取 D. 重结晶



28. (15分)

二甲醚可用作溶剂、冷冻剂、喷雾剂等,科学家提出利用 CO_2 和 H_2 合成二甲醚,反应原理为



(1) 已知① $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +42\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;

② $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +24.52\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;

③ $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +90.73\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

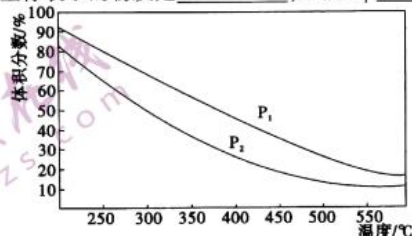
则 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2) 对于恒温恒容条件下进行的反应①,下列说法能说明反应已达平衡的是_____。

- A. 混合气体密度不发生改变
B. 混合气体的平均相对分子质量不再发生改变
C. $v(\text{CO})_{\text{正}} = v(\text{H}_2)_{\text{逆}}$
D. $n(\text{CO})$ 与 $n(\text{H}_2)$ 的比值不变

(3) 一定温度下,在一个 2L 的密闭容器中充入 2mol CO_2 和 6mol H_2 发生上述反应,经过 5min 反应达到平衡,此时容器中压强与起始压强之比为 3 : 4,则用 CH_3OCH_3 表示的平均反应速率为_____, H_2 的转化率为_____;此时,若向体系中再加入 2mol CO_2 和 1.5mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,平衡_____移动(填“正向”“逆向”或“不”)。

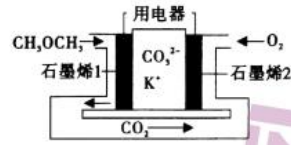
(4) 一定温度下,密闭容器中进行的反应③,测得平衡时混合物中某物质的体积分数在不同压强下随温度的变化如图所示,则纵坐标表示的物质是_____,压强 P_1 _____ P_2 (填“>”或“<”)。



理科综合能力测试卷 第 7 页(共 12 页)

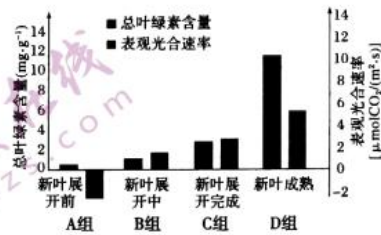


(5) 科学家利用石墨烯设计的二甲醚熔融燃料电池工作原理如图所示,工作时,通入氧气的电极为_____ (填负或正)极,负极的电极反应式为_____。



29. (9分)

为研究水稻叶绿素含量对光合速率的影响,研究人员分别测定出新叶从展开前到成熟过程中的相关数据,结果如图所示。回答下列问题:



(1) 根据图中A、B、C三组的数据,得出的结论为_____。经检测,D组与C组的叶片展开面积相同,但其表观光合速率D组明显高于C组,最可能的原因是_____。

(2) 在新叶展开前,表观光合速率为负值的直接原因是_____。

(3) 若测定D组的真正光合速率,请简要写出实验思路_____。

30. (8分)

随着社会经济的持续发展,城市污水的排放量日益增大。某城市利用人工湿地系统,对污水进行了净化处理。回答下列问题:

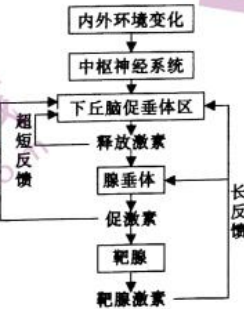
(1) 人工湿地中浅水区域有挺水植物、浮游绿藻、沉水黑藻等,这些植物的分布体现了群落的_____结构,显著提高了对_____的利用能力。

(2) 污水在进入人工湿地之前,先要经过厌氧池,经池中微生物的作用后再排入人工湿地,此池中微生物的代谢类型为_____型。调查发现,此人工湿地正在发生次生演替,依据是_____。

(3) 虽然人工湿地对污水起到了一定的净化作用,但还应加强污染源的控制,理由是_____。

31. (10分)

下丘脑-垂体-靶腺的反馈调节中,根据作用距离的远近分为长反馈、短反馈、超短反馈(如图所示)等多种形式。回答下列问题:



理科综合能力测试卷 第8页(共12页)



(1)据图分析,下丘脑→垂体→靶腺构成了靶腺激素的_____调节。若靶腺激素为性激素,则图中的“释放激素”为_____。

(2)如果靶腺为甲状腺,释放激素和促激素分别为 TRH 和 TSH。

①若某人甲状腺功能亢进,某一时刻其血液中的 TRH 含量_____ (填“升高”、“降低”和“无法确定”),原因是_____。

②在寒冷环境中,机体通过神经调节促进 TRH 的分泌,请写出该过程完整的反射弧_____ (用文字和箭头表示)。

32. (12分)

某白花传粉的植物的有绒毛与无绒毛、抗病与感病分别受一对等位基因控制,利用有绒毛抗病与无绒毛感病杂交, F_1 都为有绒毛抗病,现对 F_1 进行测交(不考虑致死)。

甲: $F_1(\text{♀}) \times \text{无绒毛感病}(\text{♂}) \rightarrow \text{有绒毛抗病} : \text{无绒毛感病} = 1 : 1$

乙: $F_1(\text{♂}) \times \text{无绒毛感病}(\text{♀}) \rightarrow \text{有绒毛抗病} : \text{有绒毛感病} : \text{无绒毛抗病} : \text{无绒毛感病} = 4 : 1 : 1 : 4$

回答下列问题:

(1)上述两对相对性状中,为显性性状的分别是_____。

(2)根据甲的测交结果推断,控制上述两对性状的基因位于_____对同源染色体上,判断的依据是_____。

(3)乙的测交后代出现了有绒毛感病、无绒毛抗病,原因是_____。对此解释,可以用_____ (实验)方法加以验证(无需写出预期的结果)。

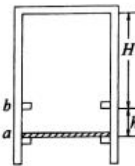
(二)选考题:共45分。请考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多做,则每科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修3-3](15分)

(1)(5分)自行车内胎充气过足,在阳光下受暴晒时车胎极易爆裂。设暴晒过程中内胎容积的变化可以忽略不计,则_____。(填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得分为0分)

- A. 在车胎突然爆裂的瞬间,胎内气体内能减小
- B. 车胎爆裂,是车胎内气体温度升高,气体分子间斥力急剧增大的结果
- C. 在车胎爆裂前,胎内气体吸热、温度升高,气体分子的平均动能增大
- D. 在车胎爆裂前,胎内所有气体分子的运动速率都在增大
- E. 在车胎爆裂前,大量气体分子作用在胎内壁单位面积上的平均作用力增大

(2)(10分)如图所示,横截面积为 $S=0.01\text{m}^2$ 的气缸开口向下竖直放置, a, b 为固定在气缸内壁的卡口, a, b 之间的距离为 $h=5\text{cm}$, b 与气缸底部的距离为 $H=45\text{cm}$, 质量为 $m=10\text{kg}$ 的活塞与气缸内壁接触良好,只能在 a, b 之间移动,活塞厚度可忽略,气缸、活塞导热性良好,活塞与气缸之间的摩擦忽略不计;已知大气压为 $p_0=1 \times 10^5\text{Pa}$, 刚开始时缸内气体压强也为 $p_1=1 \times 10^5\text{Pa}$, 活塞停在 a 处, 环境温度为 $T_1=400\text{K}$, 重力加速度为 $g=10\text{m/s}^2$ 。若缓慢降低周围环境温度,求:



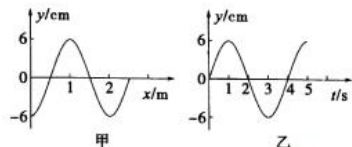
- (i) 活塞刚好离开 a 时环境温度;
- (ii) 活塞刚好与 b 接触时环境温度。

34. [物理——选修3-4](15分)

(1)(5分)如图所示,图甲为一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=2\text{s}$ 时的波形图,图乙为媒质中平衡位置在 $x=1.5\text{m}$ 处的质点的振动图像, P 是平衡位置为 $x=2\text{m}$ 的质点,下列说法正确的有_____。(填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得分为0分)

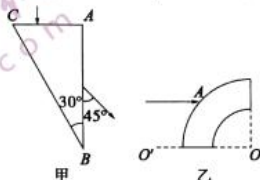


为0分)



- A. 波沿 x 轴负方向传播
- B. 波速大小为 2m/s
- C. $0\sim 4\text{s}$ 时间内, P 运动的路程为 24cm
- D. $0\sim 2\text{s}$ 时间内, P 向 y 轴正方向运动
- E. 当 $t=7\text{s}$ 时, P 恰好回到平衡位置

(2) (10分) 直角三角形的玻璃砖的横截面如图甲所示, $\angle ABC = 30^\circ$, 一束单色光垂直 AC 边的某一位置射入玻璃砖, 在 BC 边发生全反射后从 AB 边射出, 出射光线与 AB 边成 45° 角。



(i) 求该玻璃砖的折射率;

(ii) 若取用三角形玻璃砖介质制成环状玻璃砖, 如图乙所示, 内径为 R , 外径为 $R' = \sqrt{2}R$, 圆心为 O 。一束平行于水平轴 $O'O$ 的光线由 A 点进入玻璃砖, 到达内圆周表面 B 点(图中未标出)刚好发生全反射, 求 A 点处光线与水平轴 $O'O$ 间的距离。

35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

在自然界中, 第二周期主族元素形成的化合物种类最多, 回答下列问题:

(1) 下列表示基态碳原子的是 _____, 表示的碳原子能量最高的是 _____。

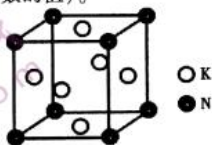


(2) 碳、氮、氧三种元素的第一电离能由大到小的顺序为 _____ (填元素符号), 氮气分子中 σ 键与 π 键的数目之比为 _____。

(3) 碳、氮、氧的简单氢化物键角由大到小的顺序为 _____ (用化学式表示)。

(4) 反应 $3\text{CH}_4 + 2\text{B}_3\text{N}_2\text{H}_6 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{CO}_2 + 6\text{H}_3\text{BNH}_3$ 中, 碳原子的杂化类型为 _____, H_3BNH_3 _____ (填能、不能) 溶于水, 原因是 _____。

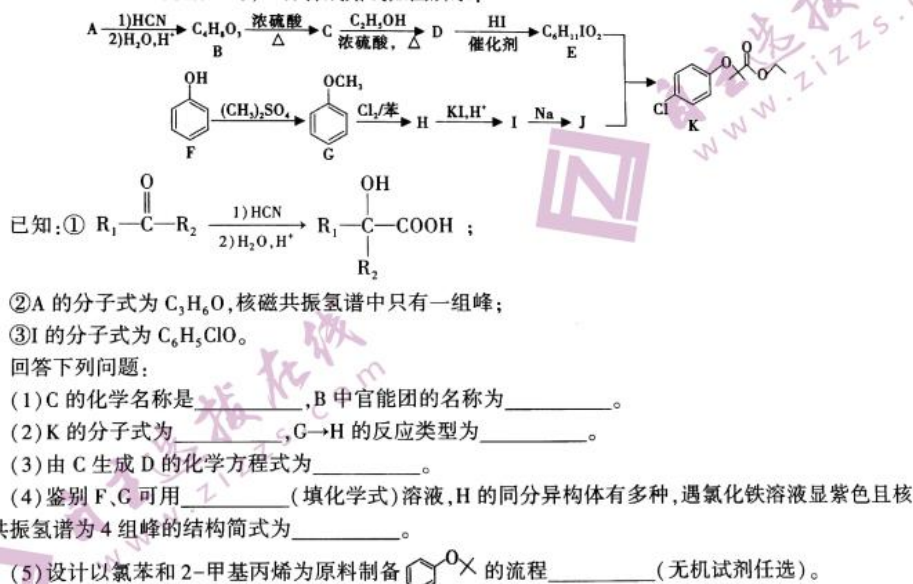
(5) Showa Denko K. K. (SDK) 近日推出一种氯化钾(近紫外和绿色)LED 芯片, 氯化钾晶胞结构如图, 该晶体的化学式为 _____, 若该晶胞边长为 $a\text{pm}$, 则该晶体的密度为 _____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (用含 a 的代数式表示, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值)。





36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

有机物K是一种降脂西药,一种合成路线如图所示:



37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

亚硒酸钠对大多数土壤微生物的生长具有毒害作用,但一些富硒细菌却能将其还原为红色单质硒。下图为从土壤中筛选和纯化富硒细菌的过程,回答下列问题:



- (1)过程①和②的培养基在配置时,除了满足微生物生存所需的水和无机盐外,还应加入适量的_____。
(2)过程①的培养基从物理性质和功能来区分分别为_____和_____培养基。
(3)通过①获得的菌种仍有一些杂菌,再通过②所得的菌落判断,若周围出现_____,则为目的菌株。梯度稀释是为了防止稀释倍数过高导致目的菌株数量过少,培养基上可能不出现菌落,而稀释倍数过低,又会导致_____。
(4)过程③纯化后的富硒细菌可利用斜面接种法进行短期保存,此方法的缺点是_____。

38. [生物——选修3:现代生物科技](15分)

碱性土壤中含有较多的难溶性磷酸盐,普通烟草等大部分植物很难吸收和利用。某研究小组将从解磷真菌中获得的柠檬酸合成酶(Po-mCit)基因导入烟草,获得了转基因植株。回答下列问题:

- (1)以解磷真菌的总RNA为模板,通过逆转录获得的cDNA,并通过_____技术扩增Po-mCit基因。

(2) 利用农杆菌转化法将 Po-mCit 基因导入烟草, 先提取农杆菌的 _____ 质粒, 再通过特定的限制酶切割目的基因和质粒, 以保证目的基因插入到质粒的 _____ 上。

(3) 外源 Po-mCit 基因是否整合到烟草基因组中, 采用的方法是 _____ 技术。从转录水平研究, 该基因的转录最应发生在 _____ (填“地上部分”或“根系”), 原因是 _____。

(4) 若检测转基因烟草能否吸收难溶性磷酸盐, 可将其与普通烟草种植在 _____ (填“不施磷肥”或“施磷肥”) 的碱性土壤中, 通过比较地上干重与根系干重的差异来判断。

2020-2021 学年安徽名校第一学期期末考试

理综物理参考答案

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	A	B	C	B	BD	BCD	AD

14.D【解析】该反应为聚变反应，重核的裂变和轻核的聚变都会放出核能，根据爱因斯坦的质能方程，一定有质量亏损，选项 A 错误；根据质量数和电荷数，方程中的 X 表示中子 ${}_0^1n$ ，是查德威克发现的，选项 B 错误；聚变反应是放能反应，发生质量亏损，反应后核子的平均质量减小， ${}_1^2\text{H}$ 的比结合能比 ${}_2^4\text{He}$ 的比结合能小，选项 C 错误、D 正确。

15.A【解析】通电弹体在磁场中受安培力的作用而加速，由功能关系得 $BldL = \frac{1}{2}mv_m^2$ ，代入数值解得 $B = 12.5\text{T}$ ；当速度最大时磁场力的功率也最大，即 $P_m = Bldv_m$ ，代入数值得 $P_m = 5 \times 10^6\text{W}$ ，故 A 项正确。

16.B【解析】对足球： $v_0 = at$ ，解得： $t = 5\text{s}$ ，足球的位移为 x_1 ， $v_0^2 = 2ax_1$ ，解得： $x_1 = 25\text{m}$ ，足球运动过程中，运动员的位移 $x_2 = vt = 20\text{m} < x_1$ ，因此足球停下后运动员才追上足球，据题意可得： $x_1 = vt_2$ ，解得：

$t_2 = 6.25\text{s}$ ，运动员追上足球所需时间与足球运动的时间为比值为 1.25，只有选项 B 正确。

17.C【解析】物块受力分析如图，沿斜面方向和垂直斜面方向建立平面直角坐标系，正交分解拉力 F 、重力 mg 。x 轴： $F \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ - F_f = 0$ ，y 轴： $F \sin 30^\circ + F_N - mg \cos 30^\circ = 0$ ， $F_f = \mu F_N$ ，代入数值，解得： $F = 5\sqrt{3}\text{N}$ ，只有选项 C 正确。

18.B【解析】小球水平抛出，开始做平抛运动有： $v_y^2 = 2gH$ ，得 $v_y = 4\text{m/s}$ ，由几何关系有 $\tan \theta = \frac{v_0}{v_y} = 1$ ，

所以斜面倾角 $\theta = 45^\circ$ ，小球弹回后的运动为平抛运动的逆运动，有 $v_y'^2 = 2g \frac{H}{2}$ ，得竖直向上的速度：

$v_y' = 2\sqrt{2}\text{m/s}$ ，有 $\tan \theta = \frac{v_0'}{v_y'}$ ，得水平向左的速度 $v_0' = 2\sqrt{2}\text{m/s}$ ，有 $t' = \frac{v_y'}{g} = \frac{\sqrt{2}}{5}\text{s}$ ，小球 C 撞击斜面弹回后，

上升到最大高度时，小球与斜面撞击点的间的水平距离 $x = v_0't' = 0.8\text{m}$ ，只有选项 B 正确。

19.BD【解析】嫦娥五号沿轨道 I 运动至 N 点时，需向后喷气加速才能进入轨道 II，选项 A 错误；设嫦娥五号在 I、II 轨道上运行的轨道半径分别为 r_1 （半长轴）、 r_2 ，运行的周期分别为 T_1 、 T_2 ，由开普勒第三定律 $\frac{r^3}{T^2} = k$ 可知 $T_1 < T_2$ ，选项 B 正确；因为嫦娥五号只受到万有引力作用，故不论从轨道 I 还是轨道 II 上经过 N 点，嫦娥五号的加速度都相同，选项 C 错误；嫦娥五号在轨道 I 上过 M 点的速率比嫦娥五号在轨道 II 上过 N 点的速率大，在轨道 I 上过 M 点的动能比嫦娥五号在轨道 II 上过 N 点的动能大，选项 D 正确。

20.BCD【解析】 E_p-x 图象中直线或曲线某处切线的斜率表示电场力的大小，选项 A 错误；从 x_1 到 x_2 粒子受到的电场力逐渐减小，其加速度也逐渐减小，选项 B 正确；只在电场力作用下粒子的动能与电势能之和不



变,可知从 x_1 到 x_2 粒子的动能一直减小,其速度一直减小,选项 C 正确;由图象知 x_1 处的电势等于零,故 q_1 和 q_2 带有异种电荷,选项 D 正确。

21.AD【解析】导体棒由 ab 无初速释放速度增大,由 $E=BLv$ 、 $I=\frac{E}{R}$ 和 $F_{安}=BIL$ 得棒受的安培力 $F_{安}$ 增大,由 $mg\sin\theta - F_{安} = ma$ 得加速度 a 减小,当加速度减小到零时,合力为零,做匀速运动至 cd 处, A 正确;在 cd 、 ef 之间由于绝缘,棒不受安培力,由于匀速运动则受力平衡 $mg\sin\theta = \mu mg\cos\theta$, 解得: $\mu = \tan\theta$, B 错误;导体棒在光滑导轨上滑动时由 $E=BLv$ 、 $I=\frac{E}{R}$ 和 $F=BIL$ 联立得: $F_{安} = \frac{B^2 L^2 v}{R}$, 由平衡条件 $F_{安} = mg\sin\theta$ 可解得: $v = \frac{mgR\sin\theta}{B^2 L^2}$, C 错误;棒在在 cd 、 ef 之间滑动时摩擦生热为 $Q_f = \mu mgd\cos\theta = mgd\sin\theta$, 整个过程中由能量守恒

定律得: $3mgd\sin\theta = Q + Q_f + \frac{1}{2}mv^2$, 解得: $Q = 2mgd\sin\theta - \frac{m^3 g^2 R^2 \sin^2 \theta}{2B^4 L^2}$, D 正确。

22. (5分)

(1) 3.0 (1分) 200 (1分)

(2) 1.00 (1分) 2 (2分)

【解析】(1) 如题图甲所示的 $F-L$ 图象,在横轴的截距等于弹簧原长 L_0 ,斜率等于弹簧的劲度系数 k 。弹簧原长 $L_0 = 3.0\text{cm}$, 弹簧的劲度系数 $k = \frac{\Delta F}{\Delta L} = 200\text{N/m}$ 。(2) 根据毫米刻度尺读数规则,要估读到 0.1mm ,如题图乙所示指针所指刻度尺示数为 1.00cm 。弹簧被压缩了 $\Delta x = 3.00\text{cm} - 1.00\text{cm} = 2.00\text{cm}$, 根据胡克定律, $F = k\Delta x$, 解得 $F = 4\text{N}$, 由此可推测每个钩码重为 2N 。

23. (10分)

(1) 5.6 (2分)

(2) C (1分) E (1分)

(3) $\frac{1}{a}$ (2分) $\frac{1}{b} - R_0$ (2分)

(4) 偏小 (1分) 偏小 (1分)

【解析】(1) 由图可知每一小格表示 5, 最小刻度为 5 的不估读, 指针指在 140 线上, 因此读数为: $\frac{140}{250} \times 10\text{V} = 5.6\text{V}$; (2) 电压表 V_1 的量程太大, 使得电压表指针的偏角太小, 测量误差太大, $R_2 = 1000\Omega$ 的定值电阻太大, 使得电压表指针的偏角太小, 且在改变电阻箱阻值时, 电压表的示数变化不明显, 故电压表选择 C, 定值电阻选择 E。(3) 由闭合电路欧姆定律得 $U = E - \frac{U}{R}(r + R_0)$, 化简得 $\frac{1}{U} = \frac{r + R_0}{E} \cdot \frac{1}{R} + \frac{1}{E}$, 则有 $k = \frac{a}{b} = \frac{r + R_0}{E}$, $a = \frac{1}{E}$, 解得 $E = \frac{1}{a}$, $r = \frac{1}{b} - R_0$ 。(4) 考虑到电压表的分流作用, 则有 $E = U + \left(\frac{U}{R} + \frac{U}{R_V}\right)(r + R_0)$, 变形得 $\frac{1}{U} = \frac{r + R_0}{E} \cdot \frac{1}{R} + \frac{1}{E} + \frac{r + R_0}{ER_V}$, 纵轴截距变大, 为 $\frac{1}{E} + \frac{r + R_0}{ER_V}$, 计算时依然用 $\frac{1}{U} = \frac{r + R_0}{E} \cdot \frac{1}{R} + \frac{1}{E}$ 求解 E 和 r , 则求得的值均偏小。

24. (12分)

【解析】(1) 小滑块先做平抛运动时, 恰好从 B 点沿轨道切线方向进入轨道, 设 B 点的速度大小为 v_B , 根据运动的合成与分解和几何关系有 $v_0 = v_B \sin 30^\circ$ (1分)

整理后解得 $v_0 = 5\text{m/s}$ (1分)

小滑块到达最低点 D 点的过程中, 满足机械能守恒, 有



$$m_p g(R + R \sin 30^\circ) = \frac{1}{2} m_p v_D^2 - \frac{1}{2} m_p v_B^2 \quad (2 \text{分})$$

解得 $v_D = 7 \text{ m/s}$ (1分)

$$\text{小滑块经过 D 点时对轨道的压力大小有: } F_N = F_{\text{支}} = mg + m \frac{v_D^2}{R} \quad (2 \text{分})$$

解得 $F_N = 71.25 \text{ N}$ (1分)

(2) 小滑块与长木板组成的系统动量守恒, 取水平向左为正方向, 由动量守恒定律得

$$mv_D = (M+m)v \text{ 解得 } v = \frac{mv_D}{M+m} = 1 \text{ m/s} \quad (2 \text{分})$$

小滑块与长木板组成的系统克服摩擦力做功产生的内能

$$Q = \Delta E_k = \frac{1}{2} m v_D^2 - \frac{1}{2} (M+m)v^2$$

解得 $Q = 21 \text{ J}$ (2分)

25. (20分)

【解析】本题考查带电粒子在复合场中的运动。

(1) 设粒子在磁场中运动的轨迹半径为 R_0 , 则由几何关系: $R_0 + \sqrt{2}R_0 = d$ (1分)

$$\text{解得 } R_0 = (\sqrt{2}-1)d \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由牛顿第二定律得 } qv_0 B = m \frac{v_0^2}{R_0} \quad (1 \text{分})$$

设粒子在 y 轴上的坐标为 $(0, -y_0)$, 由动能定理: $qEy_0 = \frac{1}{2} m v_0^2$ (1分)

$$\text{解得 } y_0 = \frac{(3-2\sqrt{2})qB^2 d^2}{2mE} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{则 S 点坐标为 } (0, -\frac{(3-2\sqrt{2})qB^2 d^2}{2mE}) \quad (1 \text{分})$$

(2) 要使粒子由 M 点静止释放后均能沿垂直于斜边的方向射出磁场, 则粒子在磁场中运动的半径 R 满足

$$d = (2n+1)R \quad (n=0,1,2,\dots) \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由牛顿第二定律得 } qvB = m \frac{v^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

设粒子在 y 轴上的坐标为 $(0, -y)$, 由动能定理: $qEy = \frac{1}{2} m v^2$ (1分)



解得 $y = \frac{qB^2 d^2}{2(2n+1)^2 mE}$ ($n=0,1,2,\dots$) (1分)

则 M 点坐标为 $(0, \frac{qB^2 d^2}{2(2n+1)^2 mE})$ ($n=0,1,2,\dots$) (1分)

(3) 粒子在电场中的加速度为 a , 则 $qE = ma$ (1分)

粒子在电场中每单程的运动时间为 t_0 , 则 $y = \frac{1}{2} a t_0^2$ (1分)

粒子在电场中总的运动时间 $t_1 = (2n+1)t_0$ ($n=0,1,2,\dots$) (1分)

解得 $t_1 = \frac{Bd}{E}$ (1分)

粒子在磁场中做圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ (1分)

粒子在磁场中总的运动时间 $t_2 = \frac{T}{8} + n \frac{T}{2}$ ($n=0,1,2,\dots$) (1分)

解得 $t_2 = (\frac{1}{4} + n) \frac{\pi m}{qB}$ ($n=0,1,2,\dots$) (1分)

运动的总时间 $t = t_1 + t_2 = \frac{Bd}{E} + (\frac{1}{4} + n) \frac{\pi m}{qB}$ ($n=0,1,2,\dots$) (2分)

33. (15分)

(1) (5分) ACE

【解析】爆裂瞬间, 对外做功, 内能减小, 故 A 正确; 气体分子间分子力(斥力)可忽略不计, 故 B 错误; 爆裂前, 气体吸热、温度升高, 平均动能变大, 故选项 C 正确; 爆裂前, 温度升高, 但不是所有分子速率都在增大, 故 D 错误; 爆裂前, 温度升高, 气体分子剧烈程度加剧, 故单位面积的平均作用力变大, 压强变大, 故选项 E 正确。

(2) (10分) (i) 360K (ii) 324K

【解析】(i) 缸内气体温度缓慢降低, 初状态: $p_1 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$, $T_1 = 400\text{K}$, $V_1 = (H+h)S = 0.005\text{m}^3$

活塞刚好离开 a 时有: $p_2 S + mg = p_0 S$, $p_2 = p_0 - \frac{mg}{S} = 9 \times 10^4 \text{ Pa}$ (2分)

$V_2 = V_1 = (H+h)S = 0.005\text{m}^3$

气体等容变化, 由查理定律得, $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (2分)

活塞刚好离开 a 时缸内气体的温度 $T_2 = 360\text{K}$ (2分)

(ii) 温度继续缓慢降低, 活塞缓慢上升, 活塞刚好与 b 接触时: $p_3 = p_2 = 9 \times 10^4 \text{ Pa}$, $V_3 = HS = 0.045\text{m}^3$



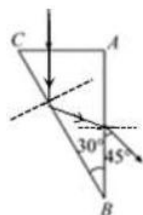
气体等压变化, 由盖·吕萨克定律得, $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$ (2分)

活塞刚好与 b 接触时缸内气体的温度 $T_3 = 324\text{K}$ (2分)

34. (15分)

(1) (5分) ACE

【解析】根据图乙的振动图像可知, 在 $x=1.5\text{m}$ 处的质点在 $t=2\text{s}$ 时振动方向向下, 所以该波沿 x 轴负方向传播, 选项 A 正确; 由图甲可知该简谐横波波长为 2m , 由图乙知周期为 4s , 则波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = 0.5\text{m/s}$, 选项 B 错误; 由于 $t=2\text{s}$ 时, 质点 P 在波谷, 且 $4\text{s} = 1T$, 所以质点 P 运动的路程为 $4A = 24\text{cm}$, 选项 C 正确; 由于该波沿 x 轴负方向传播, 由图甲可知 $t=2\text{s}$ 时, 质点 P 已经在波谷。所以可知 $0 \sim 2\text{s}$ 时间内, P 向 y 轴负方向运动, 选项 D 错误; 当 $t=7\text{s}$ 时, $\Delta t = 5\text{s} = 1\frac{1}{4}T$, P 恰好回到平衡位置, 选项 E 正确。



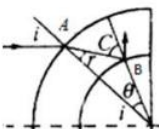
(2) (10分) (i) $\sqrt{2}$ (ii) R

【解析】(1) 由光路图可知, 光线射到 AB 面上时的入射角为 30° , 折射角为 45° (2分)

由 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ (2分)

得折射率为 $n = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2}$ (1分)

(ii) 光线沿 AB 方向射向内球面, 刚好发生全反射, 在 B 点的入射角等于临界角 C 。在 $\triangle OAB$ 中, $OA = \sqrt{2}R$, $OB = R$, 由正弦定理得:



$\frac{\sin(180^\circ - C)}{\sqrt{2}R} = \frac{\sin r}{R}$ (1分)

可得: $\sin r = \frac{1}{2}$, (1分)

则有 A 点处光线的折射角: $r = 30^\circ$ (1分)

在 A 点, 由 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ (1分)

得 A 点处光线的入射角: $i = 45^\circ$ (1分)

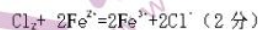
$h = \sqrt{2}R \sin i = R$

高三期末化学参考答案

7. 【答案】D【解析】铁粉、碳粉不能做干燥剂，A项错误；单糖不能水解，B项错误；光导纤维的主要成分是二氧化硅，C项错误；新冠疫苗主要成分为蛋白质，D项正确。
8. 【答案】B【解析】A. $n=cV$, $N(\text{Na}^+)=2n(\text{Na}_2\text{SO}_4)/\text{Na}=0.1N_A$, 正确; B. 标准状况下, 11.2L H_2O 约为 11200g, 含有氧原子远远大于 0.5 N_A , 错误; C. 氧气和臭氧分子均是由 O 原子构成, 故 O 的物质的量为 2mol, 含有的氧原子数为 2 N_A , 正确; D. 混合气体均为双原子分子, 故原子数为 0.2 N_A , 正确。
9. 【答案】C【解析】A. 根据苯乙烯结构中不存在苯环和碳碳双键, 故 1mol 苯乙烯最多可以和 4mol H_2 发生反应, 正确; B. 苯乙烯和 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$ 相对分子质量相同, 则氢元素的百分含量相同, 等质量的两种物质中, 氢元素的质量完全相同, 则完全燃烧生成水的质量完全相同, 正确; C. 苯乙烯中含有碳碳双键, 能发生加成反应, 含有苯环, 也能发生取代反应, 错误; D. 苯环是平面正六边形, 所以直接与苯环相连的碳原子一定在同一平面上, 即乙苯中一定共平面的碳原子有 7 个, 而单键能够旋转, 所以乙苯分子中的另一个碳原子也可能在同一平面上; 苯乙烯中, 苯和乙烯均是平面形分子, 通过碳碳单键的旋转, 可是两个平面共面, 因此共平面的碳原子也有 8 个, 正确。
10. 【答案】D【解析】短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, W、X 原子的最外层电子数之比为 2:3, 结合 Y 和 X 能形成两种常见的离子化合物, 则 W 的最外层电子数为 4, W 为 C 元素, X 的最外层电子数为 6, 故 X 为 O 元素, Y 为 Na 元素, Z 的最外层为 8 电子结构, 则 Z 为 Cl 元素。A. 电子层越多半径越大, 故离子半径氯离子最大, A 错误; B. 碳的氢化物种类繁多, 固态、液态、气态都有, B 错误; C. 过氧化钠中存在共价键、氯化钠只有离子键, C 错误; D. 非金属性越强, 最高价氧化物对应水化物的酸性越强, 故高氯酸酸性大于碳酸, D 正确。
11. 【答案】A【解析】A. 观察装置示意图, 可知 a 极发生氧化反应, 为阳极, 故应与电源的正极相连, A 错误; B. CO_2 在 B 极得电子发生还原反应, 故电极反应为 $\text{CO}_2+2\text{e}^-=\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, B 正确; C. 石墨烯接触面积大, 故可提高气体的吸附性, C 正确; D. 电解池工作时, 阴离子向阳极移动, D 正确。
12. 【答案】B【解析】A. 碳酸钠晶体还有结晶水, A 错误; B. 硫酸不挥发, 和碳酸氢钠反应产生二氧化碳, 二氧化碳通入硅酸钠溶液形成硅酸沉淀, 可以证明酸性强弱, B 正确; C. 浓盐酸与 MnO_2 反应制备纯净 Cl_2 , 气体产物先通过饱和食盐水, 后通过浓硫酸, C 错误; D. 高锰酸钾溶液过量, 溶液不褪色, D 错误。
13. 【答案】D【解析】由图可知, 等物质的量浓度的 HCl、HB 两种酸的起点 pH 值不同, 曲线①的起点 pH 值为 1, 只能为盐酸, 其浓度为 0.1mol/L , 则 HB 酸为弱酸, 当氢氧化钠溶液加到 10mL 时, 恰好完全反应, a 点为加到 5mL 时, 溶液中溶质为 HB 和 NaB 等物质的量的混合溶液。根据起点的 pH 值和盐酸的浓度可知 $K_a=10^{-3}\times 10^{-3}/0.1=10^{-6}\text{mol/L}$, A 正确; 由等体积可知二种酸溶液的体积均为 10mL, B 正确; 由电荷守恒知 $c(\text{B}^-)+c(\text{OH}^-)=c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)$, C 正确; 加到 10mL 时, 恰好中和, 溶液为氯化钠和 NaB, 但是 B^- 离子会水解, 故 $c(\text{Cl}^-)>c(\text{B}^-)$, D 错误。

26. (14分) 【答案】

(1) 提高离子浓度, 加快反应速率, 节约药品 (合理都行) (2分)



(2) 与被萃取物和原溶剂不反应 (2分)

加水稀释, 盐酸浓度减小, $\text{HCl}(\text{浓}) + \text{FeCl}_3 \rightleftharpoons \text{HFeCl}_4$, 平衡逆向移动, 转化为 FeCl_3 溶液 (2分)

(3) 降低溶解度, 减少晶体的损耗 (2分)

硝酸酸化的硝酸银 (2分)

(4) $\text{pH} > 3.3$ (2分)

【解析】(1) 浓缩能够提高溶液中离子的浓度, 加快反应的速率, 同时减少氯气、盐酸等加入量; 反应1中通入氯气氧化亚铁离子, 铁离子和氯离子、氢离子结合生成 HFeCl_4 , 故属于氧化还原反应的离子方程式为 $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$; (2) 萃取剂要求能够萃取出溶质, 且与原溶剂互不相溶、与原溶液中的成分不能反应; 用水反萃取时, 导致溶液中 $c(\text{H}^+)$ 降低, $\text{HCl}(\text{浓}) + \text{FeCl}_3 \rightleftharpoons \text{HFeCl}_4$, 平衡向转化为 FeCl_3 的方向移动, 生成溶于水的 FeCl_3 ; (4) 冰水洗涤, 可洗去沉淀表面吸附的杂质离子, 同时因为冰水温度较低, 可降低晶体的溶解度, 减少晶体的溶解损耗; 检验洗出液中没有氯离子就证明已经洗净;

(4) 根据 $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 8.0 \times 10^{-38}$, $c(\text{Fe}^{3+})$ 小于 $5 \times 10^{-11} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{OH}^-) > 2 \times 10^{-11} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 pH 大于 3.3.

27. (14分) 【答案】 (每空2分)

(1) 冷凝管 (球形冷凝管)

a

(2) 三颈烧瓶内无油状物 (合理都行)



(3) 除去过量的高锰酸钾

(4) 80%

(5) D

【解析】

(1) 观察仪器可知为球形冷凝管, 冷凝水要逆流, 故从 a 口进入;

(2) 根据信息可知高锰酸钾过量, 故反应完全的标志是甲苯反应完; 制取苯甲酸, 利用酸性高锰酸钾的强氧化性, 把甲苯上的甲基氧化成羧基, 本身被还原成 Mn^{2+} , 根据化合价的升降配平, 甲苯失去 2 个 H 并增加 2 个 O, 化合价升高 6, Mn 化合价从 -7 降低为 +2, 降低 5, 故甲苯和 KMnO_4 按 5: 6 反应, 根据电子和电荷守恒可得反应方程式;

(3) 高锰酸钾与盐酸会发生氧化还原反应生成氯气, 加入适量饱和亚硫酸氢钠溶液的目的在于除去过量的高锰酸钾, 避免在用盐酸酸化时产生氯气;

(4) 加入 10mL 甲苯, 为 8.7g, 则产生苯甲酸质量为 $\frac{122 \times 8.7}{92} = 11.5\text{g}$, 故产率为 $\frac{9.2}{11.5} = 80\%$;

第 2 页 共 5 页

(5) 苯甲酸微溶于冷水, 易溶于热水, 若要得到纯度更高的苯甲酸, 可通过在水中重结晶的方法提纯。

28. (15分) 【答案】(除注明外, 每空2分)

(1) -289.98

(2) CD

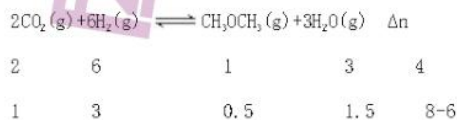
(3) $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 50% 正向 (1分)

(4) CH_3OH > (1分)

(5) 正 (1分) $\text{CH}_3\text{OCH}_3 - 12\text{e}^- + 6\text{CO}_3^{2-} = 2\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

【解析】(1) 根据盖斯定律方程式 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 可用 $-\text{②} - \text{①} \times 2 - \text{③} \times 2$ 得到则 $\Delta H = -289.98\text{kJ/mol}$; (2) A. 恒容条件下的气体间反应, 混合气体密度永远不发生改变, 错误; B. 这是一个反应前后气体分子数不变的反应, 故混合气体的平均相对分子质量永远不会发生改变, 错误; C. 正逆反应速率相等, 反应达到平衡, 故正确; D. 随着反应的进行, $n(\text{CO})$ 与 $n(\text{H}_2)$ 的比值时刻在变化, 现在不变说明达到平衡;

(3) 根据物质的量比等于压强比, 平衡时容器中压强与起始压强之比为 3:4, 可得平衡时混合气体的物质的量为 6mol, 则根据方程式



可得平衡时 CO_2 、 H_2 、 CH_3OCH_3 、 H_2O 的物质的量分别为 1mol、3mol、0.5mol、1.5mol, 则用 CH_3OCH_3 表示的平均

反应速率为 $0.5\text{mol}/(2\text{L}\times 5\text{min}) = 0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$; H_2 的转化率为 $3/6=50\%$; 平衡常数 $K = \frac{0.25 \times 0.75^3}{0.5^2 \times 1.5^6}$; 若向体系中

再加入 2 mol CO_2 和 1.5 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $Q_c = \frac{0.25 \times 1.5^3}{1.5^2 \times 1.5^6} < K$, 平衡正向移动; (4) 反应③的 $\Delta H > 0$, 升高温度, 平衡正向移动, CH_3OH 的体积分数减小; 增大压强, 平衡逆向移动, CH_3OH 的体积分数增大, 所以 $p_1 > p_2$; (5) 根据熔融盐燃料电池工作原理图可知, 左侧电极发生氧化反应, 左侧为电池负极, 右侧通入氧气, 为正极; 负极二甲醚失电子生成二氧化碳和水, 负极的电极反应式为 $\text{CH}_3\text{OCH}_3 - 12\text{e}^- + 6\text{CO}_3^{2-} = 2\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(二) 选考题: 共 15 分。请考生从给出的 2 道化学试题中任选一题做答, 并将答题卡上对应方框涂黑。

35. (15分) 【答案】(除标注外, 每空1分)

(1) AC (2分) E

(2) NOC (2分) 1:2

(3) CH_4 、 NH_3 、 H_2O (2分)

(4) sp^3 、 sp (2分) 能 H_3BNH_2 与水分子间能形成氢键

(5) $K_3\text{N}$ $\frac{131 \times 10^{-20}}{a^3 \times N_A}$ (2分)

【解析】(1)基态碳原子的电子排布式是 $1s^2 2s^2 2p^2$, 故基态的是 AC; 基态时能量最低, 由基态到激发态, 电子发生跃迁, 由低能量到高能量, 故能量最高的是 D; (2)同周期第一电离能总趋势逐渐增大, 但第二、五主族 p 能级全空或半充满, 第一电离能比相邻的元素大, 故有 Be、C、O3 种; 氮气分子内存在氮氮三键, 故 σ 键与 π 键的数目之比为 1:2; (3)碳、氮、氧形成的简单化合物分别为甲烷、氨气、水, 分别含有的孤电子对数为 0、1、2, 孤电子对对成键电子对的作用力大于成键电子对的作用力, 导致键角依次减小, 故简单化合物键角由大到小的顺序为 $CH_4 > NH_3 > H_2O$; (4) CH_4 为四面体结构, 碳为 sp^3 杂化; CO_2 分子为直线型, 碳为 sp 杂化; H_2BNH_2 分子和水分子间能形成氢键, 故能溶于水。

(5) 晶胞中 N 原子数目 $= 8 \times \frac{1}{8} = 1$, K 原子为 $1 \times \frac{1}{2} = 3$, 则晶体化学式为 K_3N ; 晶胞的密度 $\rho = \frac{m}{V}$, 晶胞的质量为 $\frac{131}{N_A} g$, 晶胞的体积为 $(a \times 10^{-10})^3 cm^3$, 故密度为 $\frac{131 \times 10^{20}}{a^3 \times N_A} g \cdot cm^{-3}$ 。

36. (15分) 【答案】(除标注外, 每空 2分)

(1) 2-甲基丙烯酸 羟基、羧基

(3) $C_{12}H_{18}Cl_{10}$ 取代反应 (1分)



(4) $FeCl_3$






【解析】由 A 的分子式为 $C_7H_{10}O$, 核磁共振氢谱中只有一组峰可知, A 为 $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-O-CH_3$; 发生信息反应生成

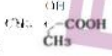
B 为 $\begin{array}{c} OH \\ | \\ CH_3-C-COOH \\ | \\ CH_3 \end{array}$; 在浓硫酸作用下, $\begin{array}{c} OH \\ | \\ CH_3-C-COOH \\ | \\ CH_3 \end{array}$ 发生消去反应生成 $\begin{array}{c} CH_2=C-COOH \\ | \\ CH_3 \end{array}$, 则 C 为 $\begin{array}{c} CH_2=C-COOH \\ | \\ CH_3 \end{array}$; 在

浓硫酸作用下, $\begin{array}{c} CH_2=C-COOH \\ | \\ CH_3 \end{array}$ 与乙醇发生酯化反应生成 $\begin{array}{c} CH_2=C-COOCH_2CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$, 则 D 为 $\begin{array}{c} CH_2=C-COOCH_2CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$;



$\begin{matrix} \text{CH}_2=\text{C}-\text{COOCH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ 与 HI 发生加成反应生成 $\begin{matrix} \text{I} \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{COOCH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$, 则 E 为 $\begin{matrix} \text{I} \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{COOCH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$; 根据 K 可知,

J 为  ; 则 I 为  ; H 为  。

(1) C 为 $\begin{matrix} \text{CH}_2=\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$, 名称为 2-甲基丙烯酸; B 的结构简式为  , 官能团为羟基、羧基; (2) 观察 K 的结构简式, 可知其分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{13}\text{ClO}_3$; G→H 发生的是苯环上的取代反应; (3) 由 C 生成 D 的反应为在浓硫酸


作用下, $\begin{matrix} \text{CH}_2=\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ 与乙醇的酯化反应; (4) F 中含有酚羟基, G 没有, 则可用三氯化铁溶液鉴别; H 为



, 遇氯化铁溶液显紫色说明含有酚羟基, 核磁共振氢谱为 4 组峰, 说明结构对称, 故结构简式为



(5) 由题给合成路线可知, 首先让氯苯在氢氧化钠溶液中共热发生反应生成苯酚钠, 在催化剂作用下, 2-甲基

丙烯与 HI 发生加成反应生成 $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{I} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$, $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{I} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ 与苯酚钠发生信息反应生成  。



高三期末生物参考答案

1. 【答案】B 【解析】无丝分裂过程中核膜、核仁未出现消失和重现，A 错误；控制细胞质代谢的指令 mRNA 分子通过核孔到达细胞质，而线粒体和叶绿体自身的 DNA 也可形成 mRNA，因而指令主要通过核孔到达细胞质，B 正确；核仁部位的 DNA 参与 rRNA 的形成，但该 DNA 不参与核糖体的构成，C 错误；衰老细胞的染色质收缩，不利于基因转录时的解螺旋，但不是所有的基因都难以转录，如控制衰老、凋亡的基因或细胞质基因，D 错误。
 2. 【答案】C 【解析】胞吐时高尔基体形成的囊泡与细胞膜融合，胞吞时细胞膜内陷形成的囊泡，在细胞内可以被溶酶体降解，A 正确；胞吞和胞吐都需要消耗能量，B 正确；神经递质通过胞吐释放到突触间隙，神经递质为小分子，C 错误；胞吞和胞吐离不开膜的流动性，并与细胞膜上蛋白质的识别有关，D 正确。
 3. 【答案】A 【解析】若翅型用 (B、b) 表示，由题意长翅的表现型频率为 95%，可得出 bb 为 5%，又因为 B 的基因频率为 70%，可知 b 的基因频率为 30%，而计算 b 的基因频率可用公式 $b = bb + 1/2Bb$ ，则 $30\% = 5\% + 1/2 * Bb$ ，最终得出 $Bb = 50\%$ ，A 正确；由于长翅的表现型频率为 95%，其中 $Bb = 50\%$ ，则 BB 为 45%，B 错误；长翅远多于残翅是自然选择的结果，C 错误；长翅基因也有可能是由残翅基因突变而来的，但长翅更能适应环境，在自然选择的过程中逐渐提高，D 错误。
 4. 【答案】D 【解析】赫尔希和蔡斯实验通过放射性同位素标记以及离心技术，得出 DNA 进入大肠杆菌，蛋白质外壳未进入，A 正确；噬菌体蛋白质外壳合成所需的原料氨基酸及翻译需要的酶，都是大肠杆菌提供，B 正确；DNA 半保留复制利用 ^{15}N 的 DNA 比 ^{14}N 的 DNA 密度大离心分层，从而出现层带，C 正确；赫尔希和蔡斯实验需要对大肠杆菌进行离心处理，而 DNA 半保留复制实验则是对提取大肠杆菌的 DNA 进行离心处理，D 错误。
 5. 【答案】B 【解析】东亚飞蝗种群爆发式增长的主要原因是气候干旱，B 错误。
 6. 【答案】A 【解析】根据题干信息，组 2 只有红光照射，种子萌发，说明能接受红光信息，组 3 先有红光照射，后由红外光照射，不能萌发，说明种子也能接受红外光信息，只是红外光抑制莴苣种子的萌发，若不能接受红外光，则组 3 也可发芽，A 错误。组 3 和组 5 最后照射的为红外光不发芽，而组 4 最后为红光发芽，说明最后一次处理是否为红光照射，决定了莴苣种子的萌发，B 正确；种子的萌发，植物的生长、开花、衰老等都会受到光的调控，并且光是物理信息，C 正确；组 1 为对照组，组 2-5 都为实验组，实验组光处理后置于暗处，是因为组 1 一直无光照，这样对照组与各实验组分别进行对照实验时，保持唯一的自变量，无关变量保持一致，D 正确。
29. 【答案】(9 分，除标注外，每空 2 分)
- (1) 随着叶片展开面积的扩大 (增大)，总叶绿素含量和表观光合速率逐渐提高
总叶绿素含量提高 (叶绿体增多)，吸收转化的光能增加，光反应产生更多的 [H] 和 ATP 给予暗反应 (3 分)
 - (2) 光合速率小于呼吸速率 (总 (表现) 光合速率小于呼吸速率)
 - (3) 将 D 组置于黑暗的环境 (遮光处理)，保持其他条件一致，测定呼吸速率
- 【解析】(1) 根据图中的数据分析，随着 A、B、C 三组的新叶展开，叶面积增大，总叶绿素含量和表观光合速率都逐渐提高；D 组与 C 组比较，叶片展开面积相同，而表观光合速率 D 组明显高于 C 组，根据图中的叶绿素含量差别较大，可知叶绿素含量提高，有助于光能的吸收与转化，从而生成更多的 [H] 和 ATP，光合速率加快。
- (2) 在新叶展开前，表现 (净) 光合速率为负值的直接原因是呼吸速率大于实际光合速率。
 - (3) 若测定 D 组的真正光合速率，需要知道呼吸速率，因而将 D 组置于黑暗的环境 (遮光处理)。



30. 【答案】(8分,除标注外,每空2分)

- (1) 垂直(1分) 阳光(光能)(1分)
(2) 异养厌氧 物种的丰富度(物种组成)发生了变化
(3) 生态系统的自我调节能力是有限的(并不是无限的)

【解析】(1) 浅水区域(同一区域)有挺水植物、浮游绿藻、沉水黑藻等,说明这些植物的分布为群落的垂直结构;而植物的不同层次分布能够充分利用光能(教材必修三P74群落垂直结构显著提高了群落利用阳光等环境资源的能力)。

(2) 厌氧池的微生物一般都为厌氧生物,分解污水中的有机物;群落发生演替,其物种的组成必然发生改变(根据教材必修三P78“一些生物种群消失,就会有其他生物种群来占据它们的空间,再过一段时间会有另一些生物种群的兴起”)。

(3) 虽然人工湿地对污水起到一定的净化作用,但生态系统的自我调节能力是有限的(必修三P110)

31. 【答案】(10分)

- (1) 分级(1分) 促性腺激素释放激素(1分)
(2) ①无法确定(2分) 甲状腺激素水平升高(通过长反馈)抑制TRH和TSH的分泌,而TRH和TSH水平下降(通过超短反馈和短反馈)解除对TRH分泌的抑制(3分,写不全给1分)

②皮肤上的冷觉感受器→传入神经→下丘脑的体温调节中枢→传出神经→下丘脑促垂体区(分泌TRH)(3分,写不全给1分)

【解析】(1) 下丘脑→垂体→靶腺构成了靶腺激素的分级调节;靶腺为性腺,则释放激素为促性腺激素释放激素。

(2) ①甲状腺功能亢进时,甲状腺激素分泌增多,通过长反馈抑制TRH和TSH的分泌,使TRH减少分泌(I),而TRH和TSH水平下降通过超短反馈和短反馈解除对TRH分泌的抑制,TRH分泌的抑制减弱后会增加分泌(II),所以综合I、II两种情况,难以判断分泌的变化。

②在寒冷环境中,机体通过神经调节促进TRH的分泌,反射弧为皮肤上的冷觉感受器→传入神经→下丘脑的体温调节中枢→传出神经→下丘脑促垂体区。

32. 【答案】(12分,除标注外,每空2分)

- (1) 有绒毛和抗病
(2) 1(一) 若位于两对基因位于两对同源染色体上,则测交的后代会出现有绒毛抗病:有绒毛感病:无绒毛抗病:无绒毛感病=1:1:1:1(比例相等的4种表现型)(3分)

(3) F_1 做父本产生雄配子(精子)时,部分细胞发生了交叉互换,产生重组配子(3分,答到父本或雄配子给1分,答到交叉互换给2分) F_1 (有绒毛抗病)自交

【解析】(1) 根据有绒毛抗病与无绒毛感病杂交, F_1 都为有绒毛抗病,可知有绒毛和抗病为显性性状。

(2) 若有绒毛与无绒毛用A、a表示,抗病与感病用B、b表示。则 F_1 有绒毛抗病基因型应是AaBb,甲: F_1 (♀)AaBb×无绒毛感病(♂)aabb,如果位于两对同源染色体上,则后代会出现4种比例相等的表现型。所以两对基因位于一对同源染色体上,且A和B位于一条染色体上,a和b位于一条染色体上。

(3) 乙: F_1 (♂)AaBb×无绒毛感病(♀)aabb,后代的性状分离比与甲组不同,可能是 F_1 AaBb产生雄配子时,部分细胞发生交叉互换产生了Ab和aB重组配子。

37. 【答案】(15分,除标注外,每空2分)

- (1) 碳源和氮源 亚硒酸钠
(2) 液体 选择
(3) 红色 目的菌株与其他杂菌混杂不易挑取
(4) 保存时间不长,菌种容易被污染或产生变异(3分,答出1点给1分)

【解析】(1)微生物实验室培养需碳源、氮源、水和无机盐;又根据题意,亚硒酸钠在此实验中起到选择作用,因而需添加亚硒酸钠。

(2)过程①的培养基根据题图可知为液体培养基,培养基中亚硒酸钠对微生物有毒害作用,但富硒细菌通过还原亚硒酸钠能生存,因而起到选择作用。

(3)②是固体培养基培养,目的菌株将亚硒酸钠还原为红色的单质硒,菌落周围呈现红色,而其他杂菌即使生存下来,但不能生成红色的单质硒,周围不会出现红色;倍数过高可能导致目的菌株数量过少,由于偶然性的存在,涂布的平板上没有红色的菌落出现,而稀释倍数过低,可能滴加在平板上的菌种过多,导致目的菌株与其他杂菌混杂不易挑取。在涂布前不知哪个稀释度合适,因而选择多个稀释度进行涂布。

(4)短期保存仍存在代谢,消耗培养基中的养分以及产生代谢废物,因而过一段时间需要转移到新的培养基,转移时菌种容易被污染,转移后需要多次重新增殖产生菌落,存在变异的可能。

38. 【答案】(15分,除标注外,每空2分)

- (1) PCR
(2) Ti T-DNA(可转移的DNA)
(3) DNA分子杂交 根系 根系产生柠檬酸合成酶可催化柠檬酸的生成,柠檬酸与难溶性磷酸盐产生化学反应,生成可溶性磷酸盐有助于烟草根系的吸收(合理即可,3分)
(4) 不施磷肥

【解析】(1)目的的基因的扩增通过PCR技术。

(2)农杆菌转化法先提取其中的Ti质粒,目的基因结合到质粒的T-DNA上,利用T-DNA携带目的基因整合到受体细胞的染色体上。

(3)外源Po-mCit基因是否整合到烟草基因组中,利用DNA分子杂交技术,通过放射性标记的基因探针检测是否存在;该基因在根系表达产生的柠檬酸合成酶,从而催化柠檬酸的合成,柠檬酸从根系作用于土壤中的难溶性磷酸盐,生成可溶性磷酸盐离子,有助于烟草根系的吸收。

(4)若转基因烟草和普通烟草都种植在施磷肥的碱性土壤,即使普通烟草难以利用难溶性磷酸盐,但肥料中含有可溶性磷酸盐,生长状况会和转基因烟草差别不大,不易区别。

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（<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**。



关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》