

高三理科综合

考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分,考试时间 150 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本试卷主要命题范围:高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 Cu 64 Ag 108

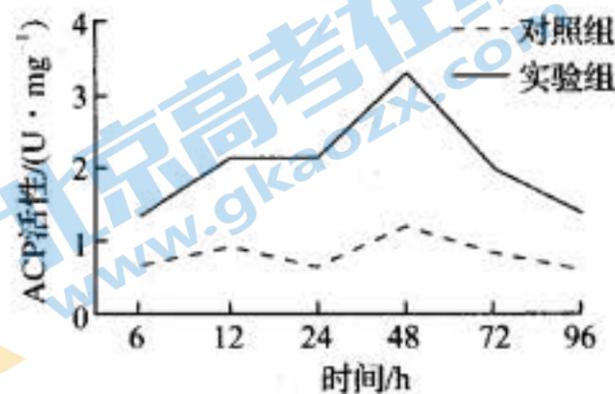
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 细胞膜上和细胞内存在许多运输物质的通道或结构。下列相关叙述正确的是

- A. 核孔是 DNA 聚合酶、RNA 等物质进出细胞核的通道
- B. 线粒体内膜上具有运输葡萄糖和丙酮酸的通道或结构
- C. 细胞膜上的离子通道在运输离子时需要消耗大量能量
- D. 细胞膜上的水通道蛋白会顺溶液浓度梯度运输水分子

2. 脂多糖(LPS)是革兰氏阴性菌细胞壁外壁的组成成分,酸性磷酸酶(ACP)是溶酶体的标志酶。在酸性环境中,ACP 能够催化表面带有磷酸酯的异物水解,从而达到预防细菌感染的目的。科研人员将 LPS 注射进三角帆蚌,在不同时间测定其血清中 ACP 的活性,结果如图所示。下列相关叙述错误的是

- A. 若 ACP 进入细胞质基质,其活性将会受影响
- B. LPS 可以促进三角帆蚌体内的 ACP 活性的增强
- C. 由图可知,48 h 时 ACP 为水解反应提供的活化能最高
- D. 增强 ACP 的活性能有效降低由水体中某些细菌引起的三角帆蚌感染



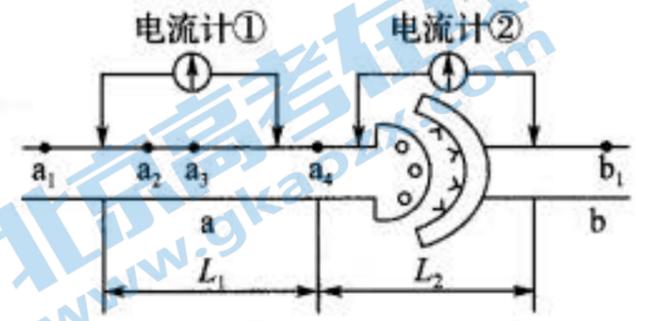
3. 科研人员通过化学方法合成了两种新碱基 X 和 Y, X 与 Y 可相互配对,它们与现有的已知碱基不能配对。将一对含 X、Y 碱基的脱氧核苷酸对插入大肠杆菌的 DNA 中,并使大肠杆菌能从外界获得这两种新核苷酸,结果发现,大肠杆菌的 DNA 仍可正常复制,只是速度稍慢一点。下列相关叙述正确的是

- A. 在大肠杆菌 DNA 中增加新的核苷酸对,属于人为进行的基因重组
- B. 一条链上 X 或 Y 与相邻碱基通过脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖连接
- C. 在大肠杆菌 DNA 的复制过程中,解旋酶与 DNA 聚合酶作用位点相同
- D. 新核苷酸 X、Y 的出现,将会导致密码子、氨基酸的数量和种类均增加

4. 中国境内生存着四川大熊猫和陕西大熊猫,前者更像熊,后者更像猫。两者虽然是近亲,但它们近 30 万年来一直处于地理隔离状态。已知四川大熊猫的 X 染色体上有一对等位基因 M/m。下列相关叙述错误的是

- A. 在陕西大熊猫的 X 染色体上可能也存在基因 M/m 或其等位基因
- B. 若四川雄性大熊猫中 m 基因频率为 a,则该大熊猫种群中 m 基因频率也为 a

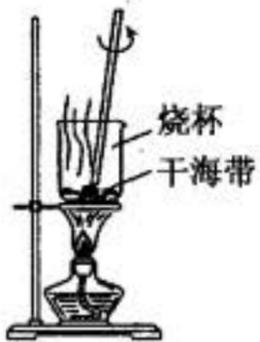
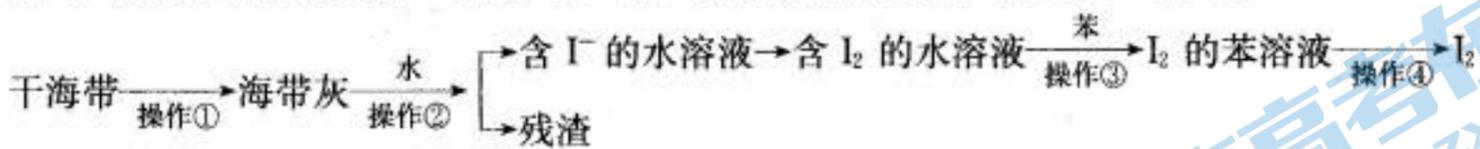
- C. 四川大熊猫和陕西大熊猫的形态差异是在可遗传变异的基础上自然选择的结果
 D. 两地区的大熊猫由于长期的地理隔离,导致基因库差别较大,因而属于不同物种
5. 某生物实验小组研究兴奋在神经纤维上的传导以及在神经元 a、b 之间传递的情况(说明: L_1 和 L_2 距离相等,电流计①两微电极的中点为 a_3 ,电流计②两微电极分别位于 a、b 神经元上)。下列相关叙述正确的是
 答案微信搜:试卷答案公众号



- A. 分别适宜刺激神经元 a 上的四点,电流计①的指针均发生 2 次方向相反的偏转
 B. 分别适宜刺激神经元 a 上的四点,电流计②的指针均发生 2 次方向相反的偏转
 C. 适宜刺激 a_4 点时,指针发生第二次偏转的时间为电流计①的晚于电流计②
 D. a_1 点受适宜刺激后,兴奋在神经元 a 与 b 之间发生电信号→化学信号的转化
6. 某沿海度假村内经规划分为不同区域:有粉黛乱子草花海、锦鲤池塘、长腿动物区等,这些区域景色各异、妙趣横生,吸引了大量游客前往观光旅游。下列相关叙述错误的是

- A. 该度假村吸引游客前往观光旅游,体现了生物多样性的直接价值
 B. 施入花海的农家肥中的有机物,需土壤中分解者分解后才能被植物利用
 C. 长腿动物区中火烈鸟排出的粪便属于其自身同化能量中“未利用”的部分
 D. 向锦鲤池塘投入一定的饵料,才能维持该池塘生态系统结构与功能的相对稳定
7. 化学与生产、生活密切相关。下列说法正确的是
 答案微信搜:试卷答案公众号

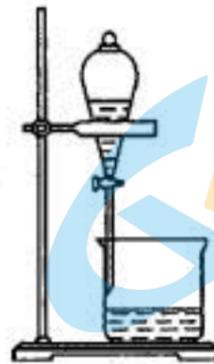
- A. 可用明矾使海水淡化来解决饮水危机
 B. 使用脱硫脱硝后的化石燃料,可减少酸雨的发生
 C. 碳纤维、石墨烯、聚碳酸酯均是有机高分子材料
 D. 直馏汽油、植物油均能与溴发生加成反应而使溴水褪色
8. 实验室从干海带中提取碘的流程如图所示。下列各操作所使用的装置正确的是



A. 操作①



B. 操作②



C. 操作③

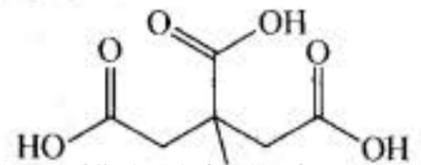


D. 操作④

9. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大,常温下,X 的氢化物呈液态,Z 与 X 形成的某淡黄色离子化合物 R 可用作漂白剂,W 的最高价氧化物对应的水化物为中强酸。下列说法中错误的是
- A. 最简单氢化物的还原性: $Y < W$
 B. R 中含非极性共价键
 C. Y 的单质在其同族元素单质中沸点最高
 D. 简单离子的半径: $Y > Z$

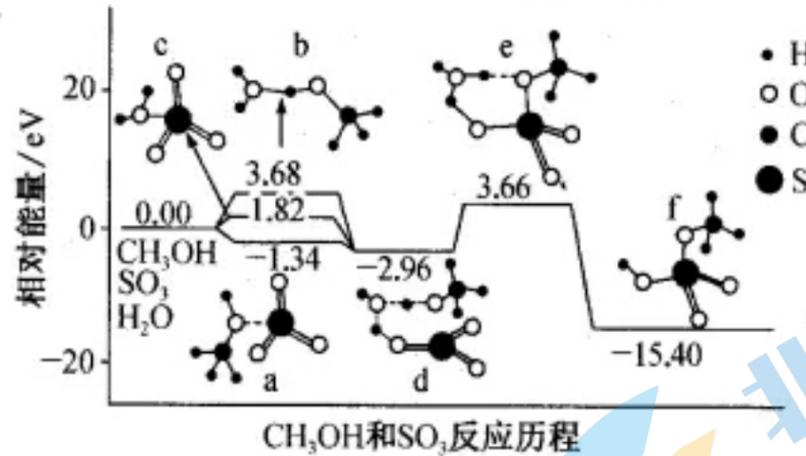
10. 枸橼酸是一种天然的防腐剂,其结构简式如图所示。下列有关枸橼酸的说法正确的是

- A. 不可能存在分子中含有苯环的同分异构体
 B. 1 mol 枸橼酸最多能与 3 mol H_2 发生加成反应
 C. 一定条件下发生消去反应可得两种产物(不包括立体异构)
 D. 通过分子内酯化反应可形成五元环状化合物

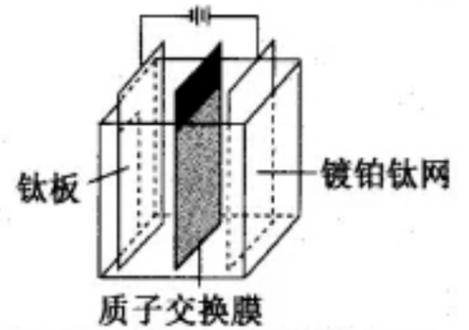


获取更多试题资料及排名分析信息。 关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(ID:bj-gaokao)

11. 硫酸甲酯($\text{CH}_3\text{OSO}_3\text{H}$)是制造染料的甲基化试剂,在有 H_2O 存在的条件下, CH_3OH 和 SO_3 的反应历程如图所示(分子间的作用力用“...”表示)。下列说法错误的是

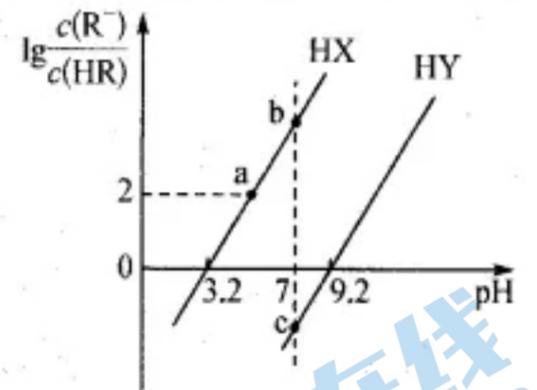


- A. CH_3OH 与 SO_3 反应的 $\Delta H < 0$
 B. a、b、c 三种中间产物中, a 最稳定
 C. 该反应最高能垒(活化能)为 19.06 eV
 D. 由 d 转化为 f 过程中,有硫氧键的断裂和生成
12. 肼(N_2H_4)是一种常见的还原剂,在酸性溶液中以 N_2H_5^+ 形式存在。利用如图电解装置, N_2H_5^+ 可将 UO_2^{2+} 转化为 U^{4+} (N_2H_5^+ 转化为 N_2)。下列说法中错误的是



- A. 镀铂钛网上发生的电极反应式为 $\text{N}_2\text{H}_5^+ - 4\text{e}^- = \text{N}_2 \uparrow + 5\text{H}^+$
 B. 若生成 11.2 L (标准状况) N_2 , 则被还原的 U 元素为 1 mol
 C. 在该电解装置中, N_2H_5^+ 还原性强于 H_2O
 D. 电解一段时间后电解质溶液的 pH 基本上不发生变化

13. HX 和 HY 均为一元弱酸,25 $^\circ\text{C}$ 条件下,分别向 1 L 1 mol \cdot L $^{-1}$ HX 溶液和 HY 溶液中缓慢加入 NaOH 固体(假设溶液温度及体积变化忽略不计),溶液的 pH 与 $\lg \frac{c(\text{R}^-)}{c(\text{HR})}$ 的关系如图所示(R 代表 X 或 Y)。下列说法中正确的是

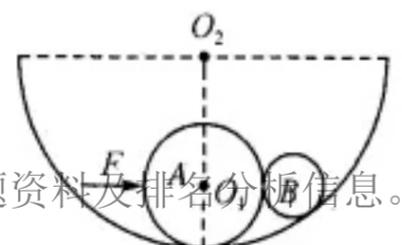


- A. 25 $^\circ\text{C}$ 时, HX 电离常数的数量级为 10^{-3}
 B. 溶液中 Na^+ 的浓度: b 点 $>$ c 点
 C. a 点水电离出的氢离子浓度大于 10^{-7} mol \cdot L $^{-1}$
 D. 常温下,等浓度的 NaY 和 HY 等体积混合,所得溶液的 pH $<$ 7

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. 关于原子核的变化,下列说法正确的是
- A. 放射性元素的半衰期随温度的升高而变短
 B. β 衰变所释放的电子是原子核内的质子转变为中子时产生的
 C. 铀核($^{238}_{92}\text{U}$)衰变为铅核($^{206}_{82}\text{Pb}$)的过程中,要经过 8 次 α 衰变和 6 次 β 衰变
 D. 因为在核反应中释放能量,有质量亏损,所以系统只有质量数守恒,能量守恒定律在此不适用
15. a、b 两颗卫星均绕地球做圆周运动, a 是高轨道卫星, b 是低轨道卫星,则下列判断正确的是
- A. a 受到的地球引力小于 b 受到的地球引力
 B. a 的速度变化比 b 的速度变化慢
 C. a 的机械能大于 b 的机械能
 D. a 的动能小于 b 的动能
16. 如图所示,半圆形容器固定在地面上,容器内壁光滑,球 A 和球 B 放在容器内,用水平力作用在球 A 上,使球 A 的球心 O_1 与半圆形容器的球心 O_2 在同一竖直线上,容器半径、球 A 半径、球 B 半径之比为 6 : 2 : 1,球 B 的质量为 m ,两球质量分布均匀,重力加速度为 g ,整个系统始终静止。则推力 F 的大小为

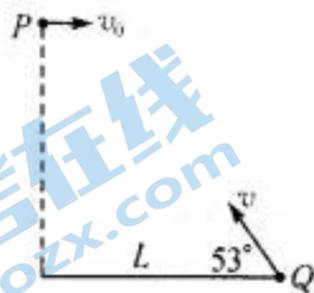
- A. $\frac{1}{2}mg$
 B. $\frac{\sqrt{2}}{2}mg$
 C. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
 D. $\frac{3}{4}mg$



北京高考在线官方微信: 北京高考资讯 (ID:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

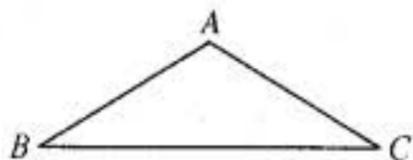
17. 如图所示,在离地面一定高度的 P 点以初速度 v_0 水平抛出小球甲,同时在地面上的 Q 点以与水平方向成 53° 角、大小为 $v = \sqrt{gL}$ 的速度向左上抛出小球乙,当小球乙速度水平时,甲、乙两球相碰,已知 P 、 Q 间水平距离为 L ,不计空气阻力,重力加速度为 g ,则 v_0 的大小为 ($\sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6$)

- A. $\frac{1}{5}\sqrt{gL}$
 B. $\frac{13}{20}\sqrt{gL}$
 C. $\frac{3}{5}\sqrt{gL}$
 D. $\frac{4}{5}\sqrt{gL}$



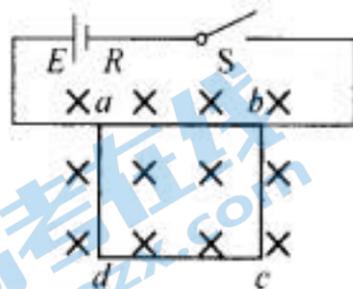
18. 如图所示,三角形 ABC 为等腰三角形,处在匀强电场中,电场线与三角形平面平行, $\angle A = 120^\circ$, A 、 B 、 C 三点的电势分别为 1 V 、 3 V 、 -3 V , BC 长为 $10\sqrt{3}\text{ m}$,则匀强电场的电场强度

- A. 大小为 $\frac{2}{5}\text{ V/m}$,方向与 AC 平行
 B. 大小为 $\frac{\sqrt{3}}{5}\text{ V/m}$,方向与 BC 平行
 C. 大小为 $\frac{1}{5}\text{ V/m}$,方向与 AB 平行
 D. 大小为 $\frac{\sqrt{3}}{10}\text{ V/m}$,方向与 AB 平行



19. 如图所示,磁感应强度为 B 的匀强磁场中,垂直磁场方向固定一边长为 L 的正方形线框 $abcd$,线框每边电阻均为 R .将线框的顶点 a 、 b 接在电动势为 E 、内阻为 R 的电源上,开关 S 闭合电路稳定后

- A. 线框的 ad 边和 bc 边受到的安培力方向相反
 B. 线框的 ab 边与 dc 边受到的安培力方向相反
 C. 整个线框受到的安培力大小为 0
 D. 整个线框受到的安培力大小为 $\frac{4BEL}{7R}$

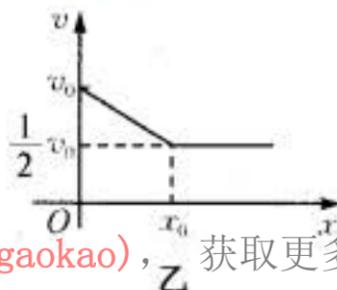
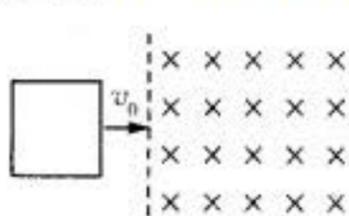


20. 厄瓜多尔巴诺什地区的悬崖边,有一架无任何保护的“世界末日”秋千.假设“末日秋千”总共有两根长度均为 10 m 的绳子固定在悬崖边.某次体验中,将质量为 60 kg 的体验者拉至 A 处(未画出)释放,已知 A 处相对“末日秋千”最低处的高度差为 1.8 m , g 取 10 m/s^2 ,不计秋千重力和空气阻力.下列说法正确的是

- A. 体验者在最低点处时处于完全失重状态
 B. 秋千摆至最低处时体验者对秋千的压力大小为 600 N
 C. 若体验者从 A 位置由静止释放,则在最低处对秋千的压力大小为 816 N
 D. 若体验者以 2 m/s 的初速度从 A 位置开始运动,则在秋千摆至最低点处时单根绳子的拉力大小为 420 N



21. 如图甲所示,有界匀强磁场垂直光滑水平面向下,质量为 m 、电阻为 R 的正方形金属线框在光滑水平面上以速度 v_0 向右滑动并进入磁场,从线框进入磁场开始计时,其速度 v 随滑行的距离 x 变化的规律如图乙所示,下列说法正确的是 答案微信搜: 试卷答案公众号



关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

- A. 线框的边长为 x_0

B. 线框进磁场过程做匀减速运动

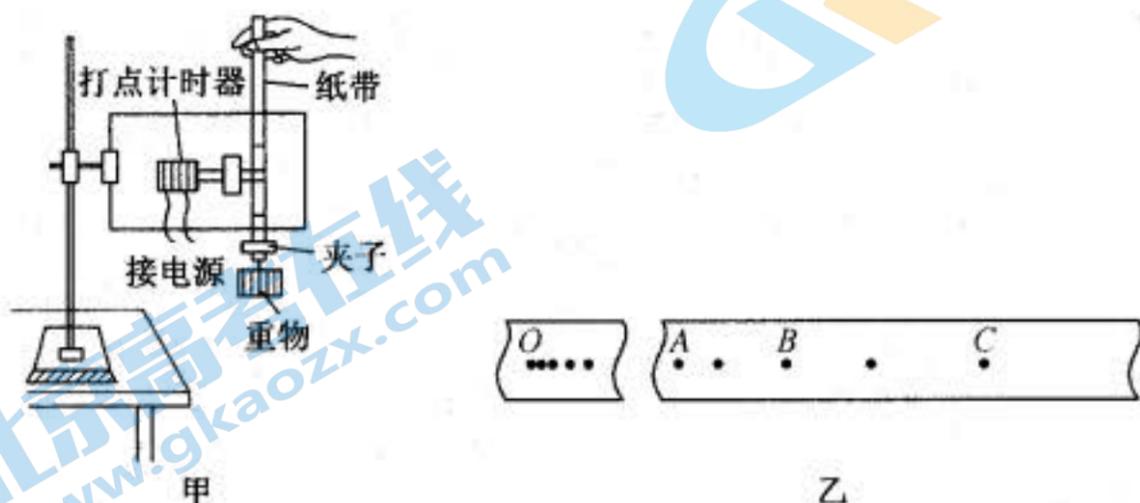
C. 线框进磁场过程, 线框中产生的焦耳热为 $\frac{3}{8}mv_0^2$

D. 线框进磁场过程, 通过线框截面的电量为 $\sqrt{\frac{mv_0x_0}{2R}}$

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) 某同学用落体法验证机械能守恒定律, 装置如图甲所示。打点计时器所接交流电频率为 f , 当地的重力加速度为 g 。

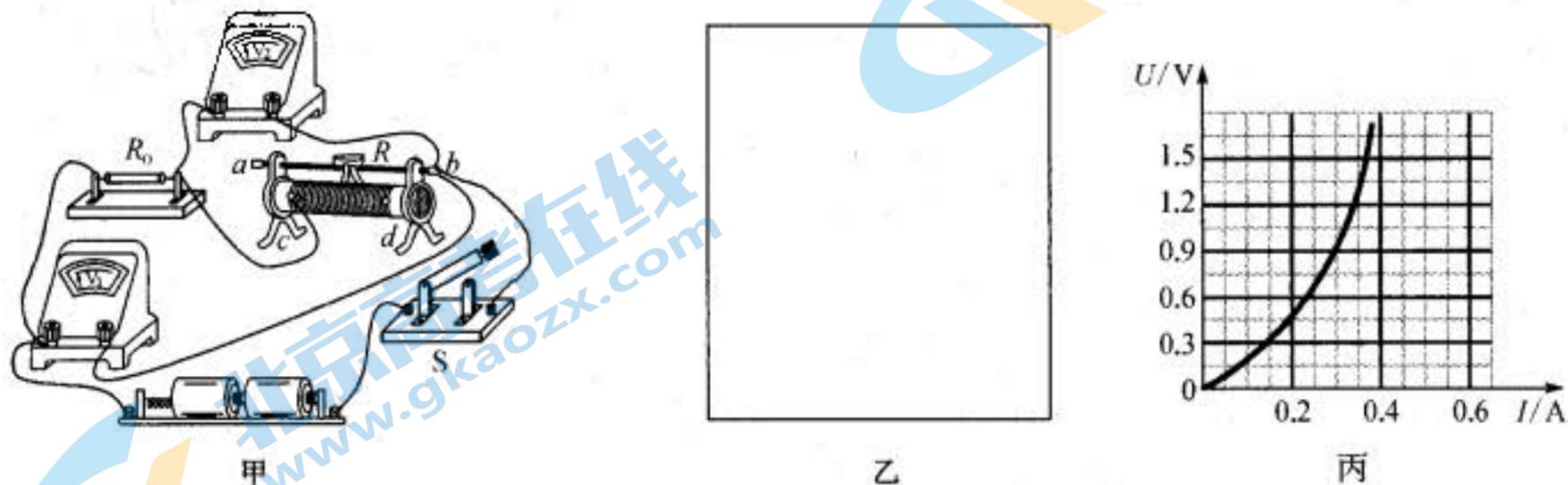


(1) 该同学实验中打出的一条纸带如图乙所示, O 为打的第一个点, 在离 O 点较远处, 每隔一个点取一个计数点, 分别取为 A 、 B 、 C , 测得 A 、 B 间距为 x_1 , B 、 C 间距为 x_2 , O 、 C 间距离为 h , 则打 B 点时重物的速度 $v_B =$ _____, 当 h 和 v_B 两者间的关系式满足 _____ 时, 说明下落过程中重锤下落 h 高度过程中机械能守恒。

(2) 分析实验数据发现, 重锤减少的重力势能总是大于重锤增加的动能, 其主要原因是重锤在下落过程中受到阻力 F 的作用。已知重锤的质量为 m , 则重锤在下落过程中受到的阻力 $F =$ _____ (用 x_1 、 x_2 、 m 、 f 、 g 表示)。

23. (9 分) 某同学用电压表 V_1 、 V_2 , 定值电阻 $R_0 = 2 \Omega$, 滑动变阻器、电键、导线若干, 测两节完全相同的干电池串联后的电动势和内阻, 实物连接如图甲所示。

(1) 请根据实物图在方框内画出电路图。



(2) 根据图甲可知, 闭合电键前, 应将滑动变阻器的滑片移到 _____ (填“ a ”或“ b ”) 端, 闭合电键后, 多次移动滑动变阻器, 测得多组电压表 V_1 、 V_2 的示数 U_1 、 U_2 . 将测得的数值在 $U_2 - U_1$ 坐标系中描点作图。若作出的图象斜率为 3, 与横轴的截距为 1.9 V, 由此求得电源的电动势为 $E =$ _____ V, 电源的内阻 $r =$ _____ Ω ; (结果均保留 2 位有效数字)

(3) 将其中一节干电池与一个灯泡、定值电阻 R_0 串联, 灯泡的 $U - I$ 特性曲线如图丙所示, 接通电路后, 小灯泡的实际功率为 _____ W (结果保留 2 位有效数字)。

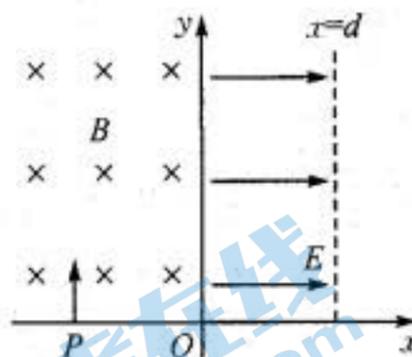
24. (12分) 如图所示, 水平传送带以 $v=2\text{ m/s}$ 的速度沿顺时针匀速转动, 将质量为 $M=1\text{ kg}$ 的木块轻放在传送带的左端 A, 在木块随传送带一起匀速向右运动到某一位置时, 一个质量为 $m=20\text{ g}$, 速度大小为 $v_1=400\text{ m/s}$ 的子弹水平向左射入木块, 并从木块上穿过, 穿过木块后子弹的速度大小为 $v_2=50\text{ m/s}$, 此后木块刚好从 A 端滑离传送带, 已知木块与传送带间的动摩擦因数为 0.5, 不计子弹穿过木块所用的时间, 重力加速度为 10 m/s^2 , 求: 答案微信搜: 试卷答案公众号

- (1) 子弹击中木块前, 物块在传送带上运动的时间;
 (2) 全过程中木块因与传送带摩擦产生的热量.

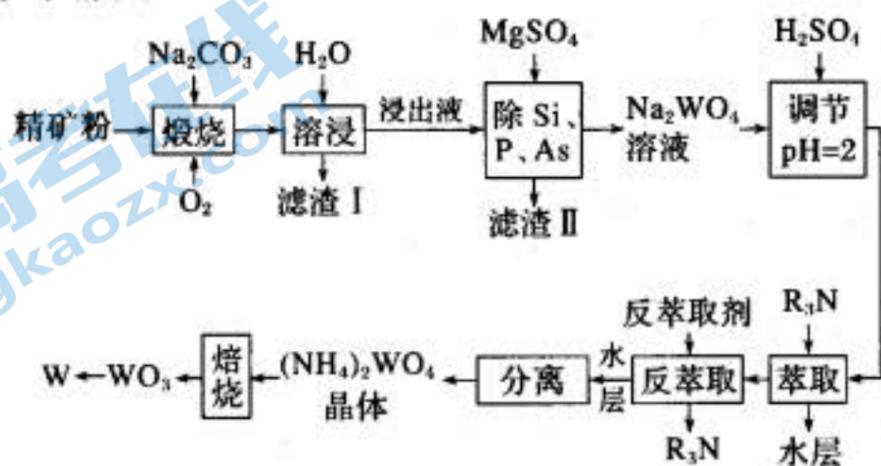


25. (20分) 如图所示, 在平面直角坐标系的第一象限内, y 轴与 $x=d$ 之间, 有沿 x 轴正向的匀强电场, 在第二象限内有垂直于坐标平面向里的匀强磁场, 在 x 轴上 $P(-d, 0)$ 点, 沿 y 轴正向发射一个质量为 m 、电荷量大小为 q 的带负电粒子, 粒子的速度大小为 v_0 , 粒子刚好从坐标原点 O 射出磁场; 若只增大粒子的发射速度大小, 使粒子垂直 y 轴射出磁场, 结果粒子在电场中运动 $\frac{1}{2}d$ 的距离, 速度为零, 不计粒子的重力, 求 答案微信搜: 试卷答案公众号

- (1) 匀强磁场的磁感应强度大小;
 (2) 匀强电场的电场强度大小;
 (3) 继续增大粒子的发射速度大小, 要使粒子不能从 $x=d$ 射出电场, 粒子的发射速度最大为多少.



26. (14分) 钨锰铁矿[主要成分为 $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$, 还含有石英及少量 P、As 的化合物], 由钨锰铁矿的精矿粉制备金属钨的工艺流程如图所示:



已知: 滤渣 I 的主要成分为 Fe_2O_3 、 Mn_3O_4 。

回答下列问题:

(1) 若将钨锰铁矿的主要成分看成由 FeWO_4 和 MnWO_4 组成, 写出“煅烧”步骤中生成 Fe_2O_3 的化学方程式

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯 (ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(2) “滤渣 II”中除含有 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ 、 $\text{Mg}_3(\text{AsO}_4)_2$ 外, 还含有 _____ (写化学式)。

(3)“调节 pH=2”时, WO_3^{2-} 转化为 $\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}^{6-}$, 写出该反应的离子方程式: _____。

(4)“萃取”时发生的反应为 $3(\text{R}_3\text{NH})_2\text{SO}_4(\text{油层}) + \text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}^{6-}(\text{水层}) \rightleftharpoons (\text{R}_3\text{NH})_6\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}(\text{油层}) + 3\text{SO}_4^{2-}(\text{水层})$, 该步骤主要目的是除去 _____。

(5)下列最适合作“反萃取剂”的是 _____ (填字母)。

- A. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ B. Na_2SO_4 C. NH_4Cl D. 稀 H_2SO_4

(6)由 WO_3 制备金属 W 常采用的冶炼方法是 _____, 由于存在晶体缺陷, WO_3 常以非整数比的形态存在, 其化学式为 WO_{3-x} , 该化合物中存在五价和六价两种价态的钨, 若 $x=0.1$, 则化合物中五价和六价的钨原子数之比为 _____。

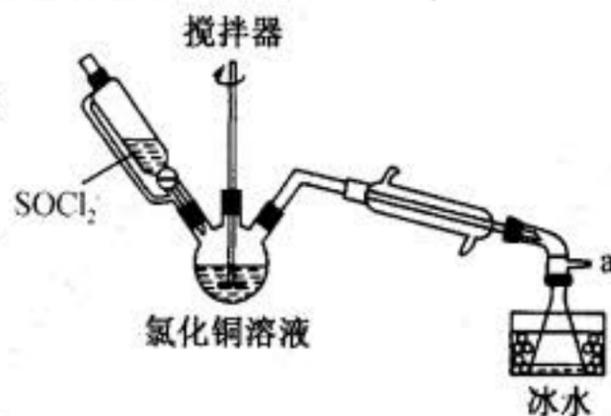
27. (14 分) 氯化亚铜(CuCl)是一种见光易分解的白色固体, 难溶于水, 在潮湿的环境中易被氧气氧化为碱式氯化铜。实验室用 SOCl_2 与 CuCl_2 溶液混合制取 CuCl 的装置如图所示。

已知:

① SOCl_2 是一种易发烟的液体, 遇水剧烈水解生成 SO_2 和 HCl 气体;

② CuCl 在溶液中存在如下平衡: $\text{CuCl}(\text{s}) + 3\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{3-}(\text{aq})$ (无色)。

回答下列问题:



(1) 配制 CuCl_2 溶液所需的蒸馏水需要去氧气, 最简单的去氧操作是 _____。

(2) 当三颈烧瓶的溶液由 _____ 时(填实验现象), 则说明反应已经完成, 可以停止实验。

(3) 实验结束后需要先向三颈烧瓶中加入去氧水, 然后再进行过滤得到 CuCl 。加水的作用是 _____, 过滤时需要在避光的条件下进行, 原因是 _____。

(4) 经过滤得到的 CuCl 沉淀, 先用无水乙醇洗涤, 然后在真空干燥机内于 70°C 下干燥 2 小时, 冷却, 密封保存。“ 70°C 真空干燥”的目的是 _____。

(5) 久置在空气中的 CuCl 可完全变质为碱式氯化铜 $[x\text{CuCl}_2 \cdot y\text{Cu}(\text{OH})_2]$, 其 x, y 为整数, 为探究该碱式氯化铜的组成, 设计如下实验步骤:

① 准确称取 4.216 g 样品, 溶于足量乙酸中, 加蒸馏水配制成 100 mL 溶液;

② 取 25 mL 溶液, 向其中加入足量的 AgNO_3 溶液, 充分反应后过滤、洗涤、干燥, 所得白色固体质量为 0.574 g;

③ 另取 25 mL 溶液, 向其中加入过量的 KI 溶液, 再用 $0.400 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点, 消耗标准溶液 25.00 mL。已知滴定过程涉及如下反应: $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$, $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。计算碱式氯化铜中 $x=$ _____; $y=$ _____。

28. (15 分) 探究影响合成尿素反应化学平衡的因素, 有利于提高尿素的产率。以 CO_2, NH_3 为原料合成尿素的总反应为 $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -86.98 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

已知反应 I: $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +72.49 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

反应 II: $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \quad \Delta H$ 。

回答下列问题:

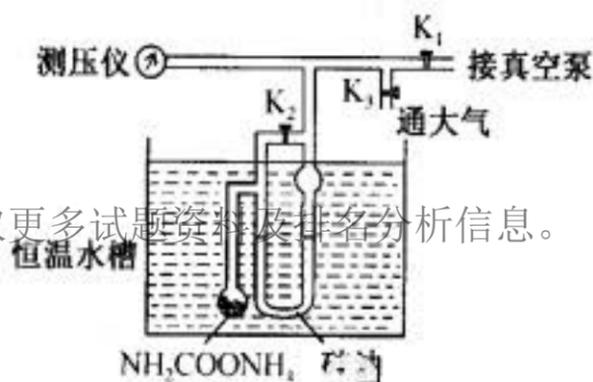
(1) 反应 II 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 实验小组利用下列装置测定温度对反应 $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的影响。

具体操作如下:

步骤 I: 先闭 K_3 , 然后打开 K_1 和 K_2 , 开启真空泵抽气至测压仪数值为 0 后关闭 K_1 ;

步骤 II: 关闭 K_2 , 缓慢开启 K_3 , 至 U 型管中(硅油液面两侧)液面相平并保持不变, 记录不同温度下的压强数据如下表所示:



$t/^\circ\text{C}$	20	25	30	35	40
p/kPa	8.60	11.40	16.24	20.86	30.66

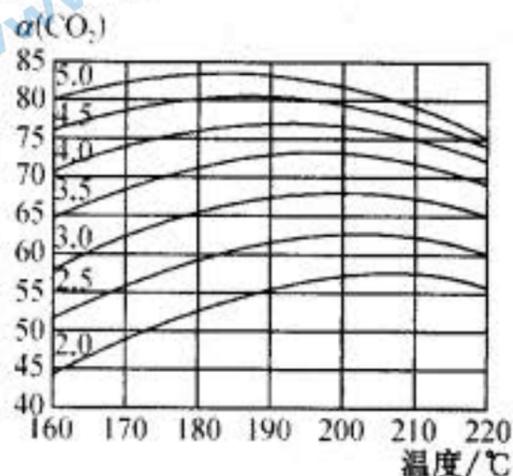
①25 $^\circ\text{C}$ 时, $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s})$ 分解的平衡常数 $K_p =$ _____ (kPa)³(结果保留一位小数), 随温度升高 K_p 值逐渐 _____ (填“增大”“减小”或“不变”), 其主要原因是 _____。

②步骤 I 中测压仪数值若还未到 0 就关闭 K_1 和 K_2 , 则会导致 K_p 值 _____ (填“偏小”“偏大”或“不变”, 下同); 步骤 II 中读数时 U 型管左侧液面偏高, K_p 值 _____。

(3)对于合成尿素反应, 不同氨碳比 $\left[\frac{c(\text{NH}_3)}{c(\text{CO}_2)}\right]$ 条件下, CO_2 平衡转化率 α

(CO_2) 与温度的关系如图所示。温度一定时, CO_2 平衡转化率随 $\frac{c(\text{NH}_3)}{c(\text{CO}_2)}$ 值增大而增大, 其原因是 _____;

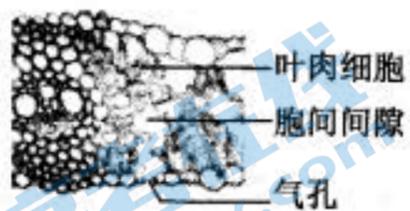
当 $\frac{c(\text{NH}_3)}{c(\text{CO}_2)}$ 一定时, 随温度升高, CO_2 平衡转化率先增大后减小, 减小阶段是因为 _____ (填“反应 I”或“反应 II”) 占主导因素。



29. (10分)气孔是植物水分蒸腾以及其与外界环境进行气体交换的重要结构, 气孔的大小、数量和调节功能与植物的光合作用、蒸腾作用等生理过程密切相关, 影响着植物的有机物生产能力、抗干旱能力等方面。回答下列问题:

(1)研究表明, 干旱环境中某高等植物叶片的气孔变小, 这种变化有利于 _____, 使该植物适应干旱环境。干旱初期, 该植物的光合作用速率 _____, 结合题意分析, 其主要原因是 _____。

(2)如图为高等植物叶片横切面示意图。晴天上午 10:00 时左右气孔开放程度最大, 此时胞间间隙 CO_2 浓度最低, 可能的原因是 _____。
_____。 CO_2 被利用的场所是 _____。



(3)长期生长在较高 CO_2 浓度的环境中, 植物会通过自身调节作用适应环境, 其叶片的气孔密度可能会 _____ (填“变大”“变小”或“不变”)。

30. (10分)为研究植物生长素(IAA)的作用机理, 科学家做了如下三组实验:

实验 1 将燕麦胚芽鞘切段放入含一定浓度 IAA 的培养液中, 发现 10~15 min 后切段开始迅速伸长, 同时培养液的 pH 下降, 细胞壁的可塑性增大。

实验 2 将该切段放入含 IAA、pH=4 的缓冲溶液中, 切段也表现出伸长; 若将该切段转入含 IAA、pH=7 的缓冲溶液中, 切段则停止伸长; 若再转入含 IAA、pH=4 的缓冲溶液中, 切段又重新伸长。

实验 3 将胚芽鞘切段放入不含 IAA、pH 为 3.2~3.5 的缓冲溶液中, 1 min 后可检测出切段伸长, 且细胞壁的可塑性也增大。

回答下列问题:

(1)根据上述实验可知, IAA 的生理作用是 _____。科学家提出 IAA 作用机理的“酸性理论”: IAA 结合并激活细胞膜上的质子泵($\text{H}^+ - \text{ATP}$ 酶), 使 _____ 跨膜运输至细胞壁形成酸性条件, 导致细胞壁中的纤维素断裂, 细胞壁松弛, 进而使细胞伸长。

(2)酸性条件下处理 1 min 后可检测出切段伸长, 而 IAA 处理需要 10~15 min 后切段才开始迅速伸长, 原因可能是 _____。

(3)生长素在植物体各器官中都有分布, 相对集中地分布在生长旺盛的部位, 如 _____

(答两点)等处。生长素在生长旺盛部位的运输方式是 _____。

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。
农业生产中, 农民通常会将棉花的顶芽摘除, 这样做的目的是 _____, 从而增加棉花的产量。

31. (9分) 性别决定为XY型的某二倍体动物($2N=8$)是研究细胞减数分裂的模型生物。研究人员观察该动物雄性个体的一个精原细胞在分裂过程某时期的细胞图像如图1所示(仅表示细胞中的一对常染色体及部分基因)。回答下列问题:



图1

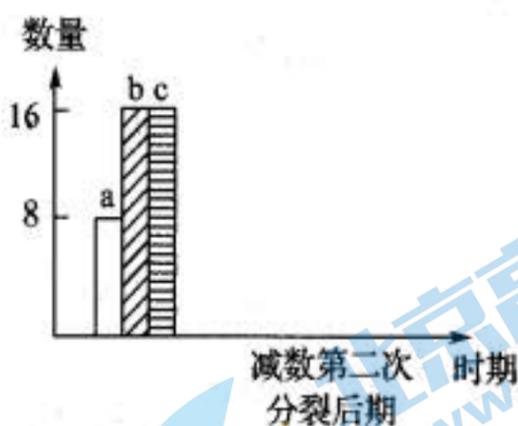


图2

- (1) 该雄性个体的基因型为_____ (只考虑图1中相关基因)。图1细胞发生了_____, 其在生物进化方面的意义:_____。图1细胞中基因B与b分离可发生在_____ (时期)。
- (2) 若用红色荧光标记图1细胞中的基因a, 则该细胞继续分裂, 最终得到的某个精细胞中含有2个红色荧光点, 原因可能是_____。
- (3) 已知图1细胞的染色体(a)、染色单体(b)与核DNA(c)的数量关系如图2所示, 请在图2中绘出该细胞一个子细胞的减数第二次分裂后期的染色体、染色单体与核DNA的数量。

32. (10分) 欧洲麦粉蛾中野生型幼虫皮肤有色, 成虫的复眼为褐色; 突变型幼虫皮肤无色, 成虫复眼为红色。研究发现, 野生型麦粉蛾的细胞质中含有犬尿素, 能使幼虫皮肤着色, 并影响成虫复眼颜色, 犬尿素的合成受基因A控制; 同时欧洲麦粉蛾肤色的遗传还存在短暂的母性影响, 即基因型为Aa的雌蛾形成卵细胞时, 细胞质中都含有足量的犬尿素使幼虫皮肤着色, 生长发育到成虫阶段时犬尿素会消耗殆尽。某实验小组做了相关实验, 其实验和结果如下表所示:

	亲本	子一代(F_1)
实验1	野生型(♂) × 突变型(♀)	幼虫皮肤有色, 成虫复眼褐色
实验2	野生型(♀) × 突变型(♂)	幼虫皮肤有色, 成虫复眼褐色
实验3	实验1的 F_1 (♂) × 突变型(♀)	幼虫皮肤有色: 无色 = 1:1 成虫复眼褐色: 红色 = 1:1

回答下列问题:

- (1) 由实验结果可知, 欧洲麦粉蛾成虫复眼的颜色中属于显性性状的是_____。
- (2) 短暂的母性影响与细胞质遗传有本质的区别。由细胞质基因控制的性状, 正交和反交的后代遗传表现_____ (填“相同”或“不同”), 若某动物中一正常雄性个体和患细胞质遗传病的雌性个体杂交, 则子代雄性个体中, 患病的概率是_____。而短暂的母性影响, 只能影响某动物子代的早期生长发育阶段, 最终欧洲麦粉蛾成虫的眼色_____ (填“会”或“不会”) 出现孟德尔分离比。
- (3) 实验3的子一代幼虫皮肤出现无色的原因是_____。
- (4) 若实验3为正交, 请写出实验3反交的结果, 并分析说明子代出现相应结果的原因。要求: 通过遗传图解写出子代基因型及表现型(幼虫肤色和成虫眼色)。

(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, 则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修3-3] (15分)

- (1) (5分) 下列说法正确的是_____。(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)

关注北京高考, 官方微信: 北京高考网 (ID: j-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

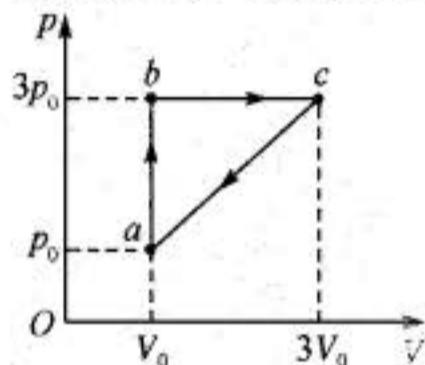
A. 10个分子的动能和分子势能的总和就是这10个分子的内能

B. 石墨和金刚石都是晶体, 都是由碳元素组成的单质, 但它们的原子排列方式不同

- C. 凡与热现象有关的宏观过程都具有方向性,在热传递中,热量只能从高温物体传递给低温物体,而不能从低温物体传递给高温物体
- D. 不管分子间的距离是否大于 r_0 (r_0 是平衡间距),只要分子力做正功,分子势能就减小,反之,分子势能就增大
- E. 浸润和不浸润是分子力作用的表现,如果附着层内分子间的距离小于液体内部分子间的距离,这样的液体与固体之间表现为浸润

(2)(10分)一定质量的理想气体,经历从 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ 的状态变化过程,其 $p-V$ 图象如图所示, $T_a = 300\text{K}$,气体从 $c \rightarrow a$ 的过程中外界对气体做功为 100J ,同时放出热量为 250J ,已知气体的内能与温度成正比.求:

- ① 气体在状态 b 、 c 时的温度分别为多少;
- ② 气体在状态 b 时的内能为多少.

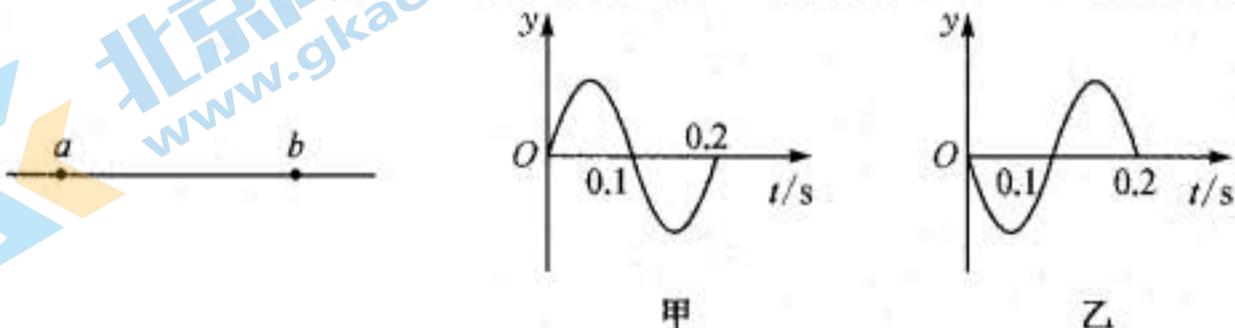


24. [物理——选修3-4](15分)

(1)(5分)关于光的干涉、衍射,下列说法正确的是_____。(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. 当光的波长明显比圆孔的直径小时,就不能产生衍射现象
- B. 做单色光单缝衍射实验时,光的波长一定,单缝宽度变小,衍射条纹间距反而变大
- C. 在光的双缝干涉实验中,若仅将入射光由红光改为绿光,则相邻亮条纹间距变窄
- D. 用白光做双缝干涉实验,中央亮纹为白条纹是光直线传播的结果
- E. 自然光和偏振光都能发生干涉、衍射现象

(2)(10分)一列简谐横波沿水平方向传播, a 、 b 是波传播路径上的两个质点, a 、 b 两质点的振动图象分别如图甲、乙所示, $t=0$ 时刻, a 、 b 两质点间只有一个波峰,已知 a 、 b 间的距离为 1.2m ,求:



① 这列波传播的速度大小;

② 若 1s 内质点 a 运动的路程为 1m ,写出质点 b 的振动方程. 获取更多试题资料及排名分析信息.

35. [化学——选修 3:物质结构与性质](15 分)

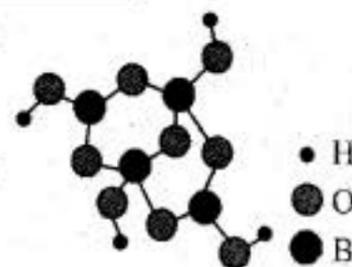
由 III A 元素与 V A 元素所形成的化合物种类繁多,它们是探测器、激光器、微波器的重要材料。回答下列问题:

- (1)基态 Ga 原子核外电子排布式为 [Ar]_____。
- (2)氧原子价电子层上的电子可以进行重排以便提供一个空轨道与氮原子形成配位键,该氧原子重排后的价电子排布图为_____,电子重排后的氧原子能量有所升高,原因是不符合_____ (填“泡利原理”或“洪特规则”)。
- (3)自然界中不存在单质硼,硼的氢化物也很少,主要存在的是硼的含氧化合物,根据下表数据分析其原因是_____。

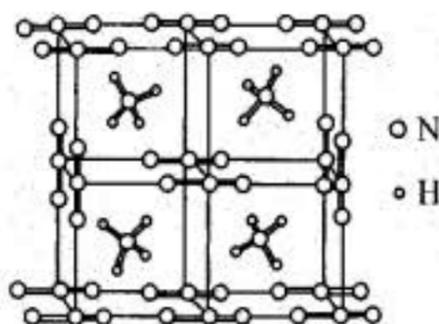
化学键	B—H	B—O	B—B
键能(kJ·mol ⁻¹)	389	561	293

- (4)比较大小:键角 PH₃_____ (填“>”或“<”,下同)NH₃;熔、沸点:PH₃_____ NH₃。

- (5)如图为四硼酸根离子球棍模型,该离子符号为_____,其中硼原子轨道的杂化类型有_____。

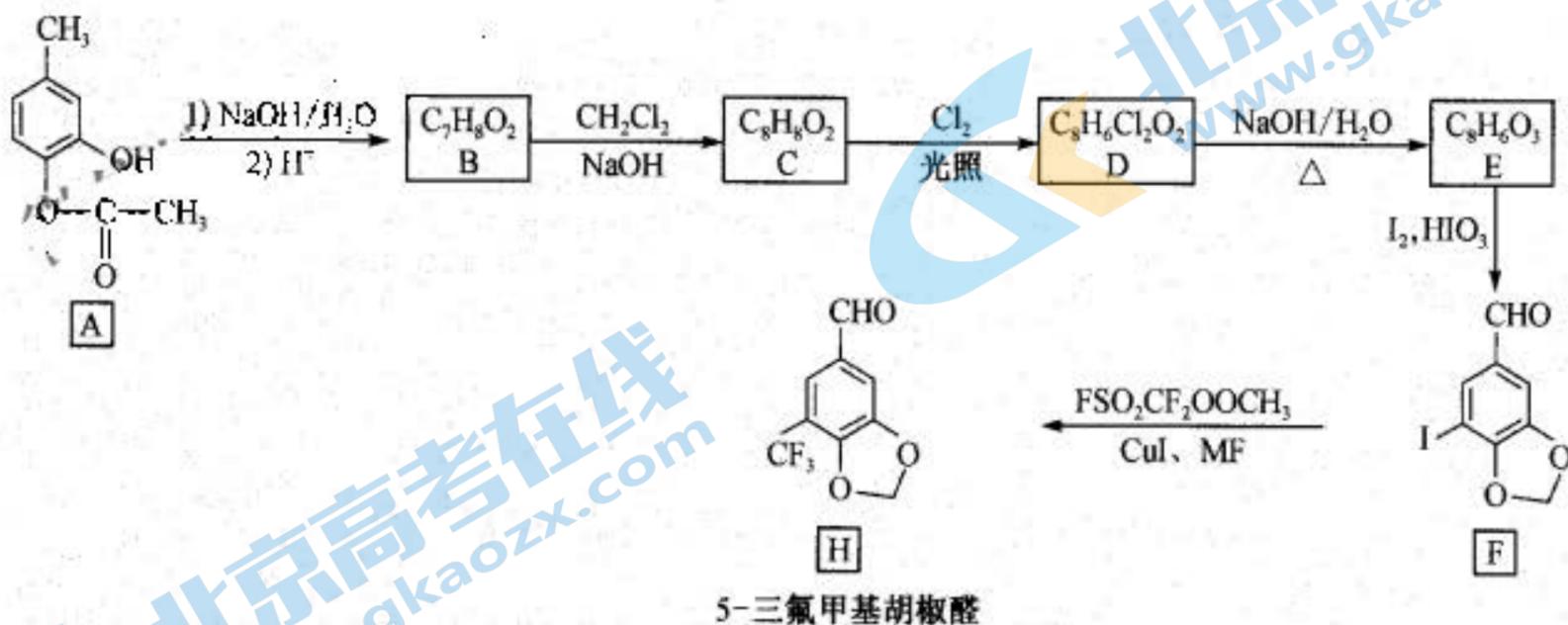


- (6)叠氮酸铵(NH₄N₃)是一种具有爆炸性的无色晶体。叠氮酸根(N₃⁻)的空间结构为_____;叠氮酸铵的晶胞如图所示,其晶胞参数为 a nm 和 0.5a nm,阿伏加德罗常数的值为 N_A,NH₄N₃的密度为_____ g·cm⁻³。



36. [化学——选修 5:有机化学基础](15 分)

5-三氟甲基胡椒醛在医药领域有非常重要的应用,其合成路线如图所示:



已知:①两个羟基连在同一个碳上不稳定,易脱水形成羰基;

②C 中含有五元环。

回答下列问题:

- (1)A 中官能团的名称为_____;由 B 生成 C 的反应类型为_____。

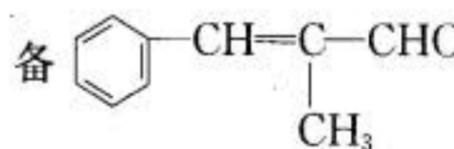
- (2)D 生成 E 需要在碱性条件下才能顺利进行,其原因是_____。

- (3)E 的结构简式为_____。 关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

- (4)写出 C 生成 D 的化学方程式:_____。

(5)C 的芳香化合物同分异构体中,能发生水解反应的有_____种(不含立体异构),其中核磁共振氢谱有 5 组峰且峰面积之比为 2:2:2:1:1 的结构简式为_____。

(6)已知: $RCHO + CH_3CHO \xrightarrow[\Delta]{NaOH/H_2O} RCH=CHCHO + H_2O$ 。写出由甲苯和丙醛为原料三步制

备  的合成路线:_____ (其他试剂

任选)。

37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

芽孢杆菌生长迅速,营养要求简单,且能形成抗逆性很强的芽孢。某实验小组欲以黄瓜灰霉病菌作为指示菌,从采集到的土样中分离芽孢杆菌,并从分离到的芽孢杆菌中筛选高效广谱拮抗菌(指一种菌能产生某种物质抑制另外一种菌的生存),其所需培养基和实验步骤如下。回答下列问题:

(一)培养基

PB 培养基:用于病原细菌的培养和病原细菌拮抗菌的培养、筛选及保存。

PDA 培养基:用于病原真菌的培养和病原真菌拮抗菌的筛选。

(二)实验步骤

(1)芽孢杆菌的分离和纯化

准确称取 10 g 土壤样品,加入到盛有 90 mL 的无菌水中,振荡静止后再用_____吸取 10 mL 土壤悬液加到 90 mL 无菌水中,充分混匀,即得_____倍稀释液,然后依此类推逐步梯度稀释至适当浓度,取合适稀释度下的菌液,涂布接种于_____固体培养基上。根据菌落的_____ (答三个)等特征,挑取不同形态的单菌落,作为待测原始菌株。

(2)拮抗菌的初筛——五点对峙法

在 PDA 平板中心接种黄瓜灰霉病菌菌饼,四周等距离接种待筛选芽孢杆菌,25 °C 恒温培养,每个筛选实验重复 3 次,目的是_____。根据_____比较拮抗能力,从而保留拮抗效果优良的菌株。

(3)探究培养时间对抗菌物质的影响

实验小组通过筛选找出了优良的芽孢杆菌菌株 ch-22,现欲探究培养时间对其产生的抗菌物质活性的影响,请简要写出实验思路:_____。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题](15 分)

非洲猪瘟是由非洲猪瘟病毒(ASFV)引起的一种急性传染病,死亡率高达 100%。为实现对该病毒快速、准确的早期诊断,可用非洲猪瘟病毒 p54 蛋白的单克隆抗体作为诊断试剂。制备该单克隆抗体时,需先利用大肠杆菌表达出 ASFV 的 p54 蛋白并进行纯化,然后利用纯化的可溶性 p54 蛋白制备单克隆抗体。回答下列问题:

(1)将纯化的可溶性 p54 蛋白多次注射到小鼠体内可获得血清抗体,但是血清抗体的特异性差,原因是_____;同时小鼠的脾脏内会产生相应的 B 细胞。诱导从小鼠脾脏中获得的 B 细胞与骨髓瘤细胞融合时,可使用生物诱导剂_____促融。

(2)融合的细胞经过筛选才能获得杂交瘤细胞,在此过程中需要进行筛选的原因是_____;获得的杂交瘤细胞还需进行_____和_____,经多次筛选后,才能获得大量能分泌抗 p54 蛋白的单克隆抗体的细胞株。

(3)为获得大量抗 p54 蛋白的单克隆抗体,通常有两种途径:途径一是将筛选获得的杂交瘤细胞进行体外培养,从细胞培养液中获取。体外培养细胞时,为保持无毒无菌的环境,应进行的操作是_____ (答三点)。途径二是将筛选获得的杂瘤细胞_____获得

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(ID:bj-gaokao),获取更多试题资料及排名分析信息。

(4)抗 p54 蛋白的单克隆抗体能快速、准确地诊断出 ASFV 的原因是_____。

高三理科综合参考答案、提示及评分细则

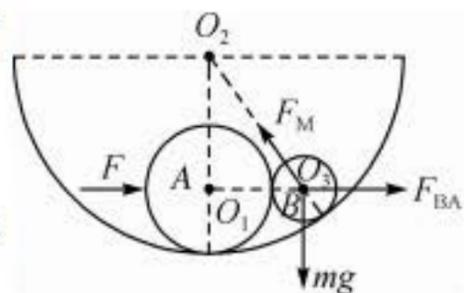
1. A 核孔是蛋白质、RNA 等物质进出细胞核的通道, A 正确; 线粒体内膜上有运输丙酮酸的通道或结构, 但没有运输葡萄糖的通道或结构, B 错误; 细胞膜上的离子通道运输离子时并不需要消耗能量, 如钠离子的顺浓度梯度运输无需耗能, C 错误; 水通道蛋白将水分子从溶液浓度低的一侧运输到溶液浓度高的一侧, D 错误。答案微信搜: 试卷答案公众号
2. C ACP 为溶酶体酶, 溶酶体内的 pH 低于细胞质基质的 pH, 因此其进入细胞质基质后活性会受到影响, A 正确; 由题图可知, LPS 能增强 ACP 的活性, B 正确; 酶能降低化学反应所需的活化能, 而不提供活化能, C 错误; ACP 能够预防细菌感染三角帆蚌, 其活性越高, 预防效果越强, D 正确。答案微信搜: 试卷答案公众号
3. B 大肠杆菌 DNA 中增加新的核苷酸对, 属于基因突变, A 错误; 在一条链上, X、Y 与相邻碱基通过脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖连接, B 正确; DNA 复制过程中, 解旋酶打开氢键, 使 DNA 形成单链, DNA 聚合酶催化磷酸二酯键的形成, 将单个的脱氧核苷酸合成子链, C 错误; 新核苷酸 X、Y 的出现, 会导致密码子种类和数量增加, 但是由于密码子具有简并性, 氨基酸的种类不一定增加, D 错误。
4. D 四川大熊猫与陕西大熊猫为两个亚种, 有共同的祖先, 故在陕西大熊猫的 X 染色体上也可能存在基因 M 或 m 及其等位基因, A 正确; 位于 X 染色体上的基因, 雄性中该基因的基因频率等于雌性中的该基因的基因频率、等于整个种群中相应基因频率, B 正确; 可遗传变异为生物进化提供原材料, 四川大熊猫更像熊, 陕西大熊猫更像猫, 这是在变异的基础上自然选择的结果, C 正确; 题干信息并未表明四川大熊猫与陕西大熊猫已产生生殖隔离, 故无法判断两者是否属于不同物种, D 错误。
5. B 若刺激 a_3 点, 电流计①的两个微电极将同步发生兴奋, 指针不会发生偏转, A 错误; 兴奋在神经元之间是单向传递的, 分别刺激神经元 a 上的四点, 电流计②的指针均发生 2 次方向相反的偏转, B 正确; 由于兴奋在神经纤维上传导的速度快于兴奋在神经元之间的传递速度, 刺激 a_4 点时, 电流计①的指针发生第二次偏转的时间一般要早于电流计②, C 错误; 兴奋在神经元之间以化学信号进行传递, 兴奋在突触处的转化为电信号→化学信号→电信号, D 错误。
6. C 该度假村吸引游客前往观光, 体现了生物多样性的直接价值, A 正确; 农家肥中的有机物不能被植物直接利用, 需分解者将其分解为无机物后才能被植物利用, B 正确; 火烈鸟排出的粪便属于上一营养级的同化量, 而非自身“未利用”的部分能量, C 错误; 锦鲤池塘属于人工生态系统, 需要投入饵料等输入相应物质和能量, 才能维持该池塘生态系统内部结构与功能的相对稳定, D 正确。
7. B 明矾可以吸附水中的悬浮杂质而净水, 不能淡化海水, A 项错误; 化石燃料经脱硫脱硝后使用, 可减少 SO_2 、氮氧化物的排放, 故可减少酸雨的发生, B 项正确; 碳纤维、石墨烯不是有机高分子材料, C 项错误; 直馏汽油属于饱和烃类, 不能与溴发生加成反应而使溴水褪色, D 项错误。
8. C 操作①为灼烧, 应在坩埚中进行, A 项错误; 操作②为过滤, 应用玻璃棒引流, B 项错误; 操作③为萃取和分液, C 项正确; 操作④为蒸馏, D 项错误。
9. C 根据题中所给信息可知 X 为 O, Y 为 F, Z 为 Na, W 为 P。非金属性: $\text{P} < \text{F}$, 还原性: $\text{PH}_3 > \text{HF}$, A 项正确; Na_2O_2 中含有非极性共价键, B 项正确; Y 的单质在其所在族元素单质中的沸点最低, C 项错误, 符合题意; $\text{Na}^+ < \text{F}^-$, D 项正确。
10. A 枸橼酸不饱和度为 3, 苯的为 4, A 项正确; 羧基不与 H_2 发生加成反应, B 项错误; 一定条件下发生消去反应, 产物只有一种, C 项错误; 羟基与分子中的羧基发生酯化反应, 生成四元(或三元)环状化合物, D 项错误。
11. C 由图可知 A 项正确; a、b、c 中 a 的能量最低, 故 a 最稳定, B 项正确; 观察图可知第二步反应的活化能最高, 为 $3.66 \text{ eV} - (-2.96 \text{ eV}) = 6.62 \text{ eV}$, C 项错误, 符合题意; 由图可知 D 项正确。
12. D 镀铂钛网与电源的正极相连, 溶液中 N_2H_5^+ 在该电极上发生失电子的反应, A 项正确; 根据得失电子守恒可知 $\frac{11.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 \times [0 - (-2)] = n(\text{U}) \times [(+6) - (+4)]$, $n(\text{U}) = 1 \text{ mol}$, B 项正确; 由于在该电解装置中 N_2H_5^+ 失电子变成了 N_2 , 由此可知在该电解装置中 N_2H_5^+ 还原性强于 H_2O , C 项正确; 该电解的总反应为 $2\text{UO}_2^{2+} + \text{N}_2\text{H}_5^+ + 3\text{H}^+ \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{U}^{4+} + \text{N}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, 故随着电解溶液的 pH 应升高, D 项错误, 符合题意。答案微信搜: 试卷答案公众号
13. B 利用坐标 (3, 2, 0) 可求得 HX 的电离常数为 $10^{-3.2}$, 利用坐标 (9, 2, 0) 可求得 HY 的电离常数为 $10^{-9.2}$, HX 电离常数的数量级为 10^{-4} , A 项错误; b 点和 c 点溶液中的氢氧根浓度相等, 且氢氧根由 NaX 和 NaY 水解产生, 由于水解程度 $\text{X}^- < \text{Y}^-$ (提示: 由 HX 和 HY 的电离平衡常数大小可判断), 因此产生等浓度的氢氧根, NaX 浓度应大一些, 故 Na^+ 浓度 b 点 $>$ c 点, B 项正确; 结合 HX 的电离平衡常数可计算出 a 点溶液的 $\text{pH} = 5.2$, 溶液显酸性, 故 HX 对水电离抑制

占主导作用,因此 a 点水电离出的氢离子浓度小于 $10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, C 项错误; NaY 的水解常数为 $\frac{10^{-14}}{10^{-9.2}} = 10^{-4.8}$, 因此 NaY 的水解程度大于 HY 的电离程度,溶液应显碱性, $\text{pH} > 7$, D 项错误。

14. C 放射性元素的半衰期与外部条件无关,选项 A 错误; β 衰变所释放的电子是原子核内的中子转化成质子时产生的,故 B 错误;铀核(^{92}U)衰变为铅核(^{82}Pb)的过程中,每经过一次 α 衰变质子数少 2,质量数少 4;而每经过一次 β 衰变质子数增加 1,质量数不变;由质量数和核电荷数守恒,设经过 x 次 α 衰变, y 次 β 衰变,可有 $4x + 206 = 238, 92 = 82 + 2x - y$,解得 $x = 8, y = 6$,可知要经过 8 次 α 衰变和 6 次 β 衰变,故 C 正确;在核反应中,质量守恒,能量也守恒,在核反应前后只是能量的存在方式不同,总能量不变,在核反应前后只是物质由静质量变成动质量,故 D 错误。

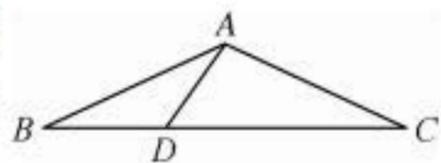
15. B 由于 A、B 两卫星的质量大小无法比较,因此无法比较它们受到的地球引力、在轨运动的动能及机械能的大小, A、C、D 项错误;由 $G \frac{Mm}{r^2} = ma$ 可知,轨道半径越大,加速度越小,速度变化越慢, B 项正确。

16. D 设 B 球的半径为 r , 则为 $O_1O_2 = 4r, O_1O_3 = 3r, O_2O_3 = 5r$, 根据力的平衡可知, 球 B 对球 A 的压力 $F_{BA} = mg \tan 37^\circ = \frac{3}{4} mg$, 根据力的平衡有 $F = F_{BA} = \frac{3}{4} mg$, D 项正确。



17. B 设从抛出到相碰所用时间为 t , 水平方向 $v_0 t + \sqrt{gL} \cos 53^\circ t = L, t = \frac{\sqrt{gL} \sin 53^\circ}{g}$ 解得 $v_0 = \frac{13}{20} \sqrt{gL}$, B 项正确。

18. A 设 AC 边长为 L , 则 $L \cos 30^\circ = \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \text{ m}$, 解得 $L = 10 \text{ m}$, 由题条件可得 $U_{BC} = 6 \text{ V}$, 则在匀强电场中同一直线上等距点电势差相等, 可将 BC 三等分, 如图所示, D 为 BC 的三等分点, 则 $U_{DC} = 2 \text{ V}$, 则可得 $\varphi_D = 1 \text{ V}$, AD 是等势线, 因此电场方向与 AC 平行且沿 AC 方向。电场强度大小 $E = \frac{U_{AC}}{L} = 0.4 \text{ V/m}$, A 项正确。



19. AD 线框 ad 、 bc 边中的电流方向相反, 受到的安培力方向相反, 选项 A 正确; 线框 ab 边与 dc 边中的电流方向相同, 所受的安培力方向相同, 选项 B 错误; 设 a 、 b 间电阻为 r , 则 $\frac{1}{r} = \frac{1}{R} + \frac{1}{3R}$, 所以 $r = \frac{3}{4} R$, 根据闭合电路欧姆定律干路电流 $I = \frac{E}{\frac{3}{4} R + R} = \frac{4E}{7R}$, 所以安培力 $F = BIL = \frac{4BEL}{7R}$, 选项 D 正确、C 错误。

20. CD 若由 A 位置静止释放, 体验者摆动到最低处的过程中机械能守恒, 有 $mgh = \frac{1}{2} mv^2$, 在最低处, 根据向心力公式可知 $F - mg = m \frac{v^2}{r}$, 解得 $F_N = 816 \text{ N}$, 释放点越高, 则秋千在最低处, 人对秋千的压力越大, 故 A、B 错误, C 项正确; 体验者以 2 m/s 的初速度从 A 位置开始运动, 根据动能定理有 $\frac{1}{2} mv_1^2 + mgh = \frac{1}{2} mv_2^2, 2F - mg = m \frac{v_2^2}{r}$, 其中 $r = 10 \text{ m}$, 联立解得人在最低处单根绳子的拉力大小为 420 N , 故 D 项正确。

21. ACD 由图乙可知, 线框的边长为 x_0 , A 项正确; 线框进磁场过程受到的安培力越来越小, 因此做的是变减速运动, B 项错误; 根据能量守恒, 线框中产生的焦耳热 $Q = \frac{1}{2} mv_0^2 - \frac{1}{2} m (\frac{1}{2} v_0)^2 = \frac{3}{8} mv_0^2$, C 项正确; 根据动量定理, $\frac{B^2 L^2 v}{R} t = mv_0 - mv$, 得到 $v = v_0 - \frac{B^2 L^2 x}{mR}$, 结合图象乙可知, $\frac{B^2 x_0^2}{mR} = \frac{v_0}{2x_0}$, 解得 $B = \sqrt{\frac{mv_0 R}{2x_0^3}}$, 通过线框截面的电量 $q = \frac{Bx_0^2}{R} = \sqrt{\frac{mv_0 x_0}{2R}}$, D 项正确。

22. (1) $\frac{(x_1 + x_2)f}{4}$ (2分) $h = \frac{v_B^2}{2g} + x_2$ (2分) (2) $mg - \frac{mf^2(x_2 - x_1)}{4}$ (2分)

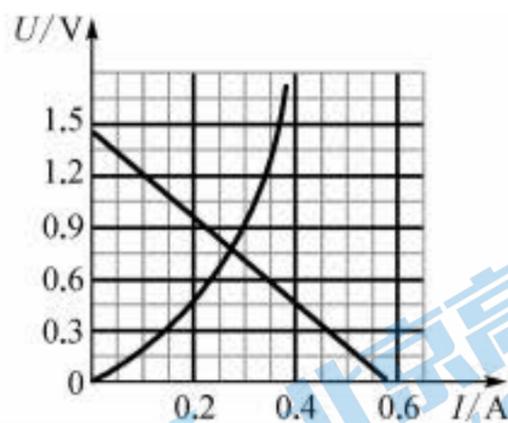
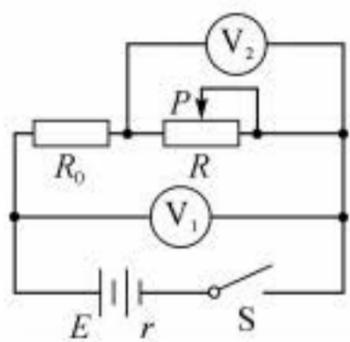
解析: (1) 打 B 点的速度 $v_B = \frac{x_1 + x_2}{4T} = \frac{(x_1 + x_2)f}{4}$; 当 h 和 v_B 两者间的关系式满足 $mg(h - x_2) = \frac{1}{2} mv_B^2$, 即 $h = \frac{v_B^2}{2g} + x_2$ 时, 说明下落过程中重锤下落 h 高度过程中机械能守恒答案微信搜: 试卷答案公众号

(2) 根据匀变速直线运动的推论 $\Delta x = aT^2$, 解得 $a = \frac{(x_2 - x_1)}{4T^2} = \frac{(x_2 - x_1)f^2}{4}$, 对重锤受力分析, 根据牛顿第二定律得 $mg - F = ma$, 解得 $F = mg - \frac{mf^2(x_2 - x_1)}{4}$ 。

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯 (ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

23. (1)见解析(2分) (2) b (1分) 2.9(2分) 1.0(2分) (3)0.21(0.19~0.22间均可得分,2分)

解析:(1)电路图如图所示.



(2)闭合电键前应使滑动变阻器接入电路的电阻最大,因此滑片应移到 b 端;根据闭合电路欧姆定律, $E=U_1+\frac{U_1-U_2}{R_0}r$,

得到 $U_2=\left(1+\frac{R_0}{r}\right)U_1-\frac{R_0}{r}E$, 结合题意有, $1+\frac{R_0}{r}=3$, 解得 $r=1.0\Omega$, $0=\left(1+\frac{R_0}{r}\right)\times 1.9\text{ V}-\frac{R_0}{r}E$, 解得 $E=2.9\text{ V}$.

(3)将该电路的电源的 $U-I$ 图象画入坐标系中,得到两图线的交点,即为灯泡的实际电流和电压,则实际功率约为 $P=IU=0.76\times 0.28\approx 0.21\text{ W}$

24. (1)设子弹刚穿过木块时,木块的速度大小为 v_3 ,令水平向左为正方向,根据动量守恒定律有

$$mv_1-Mv=mv_2+Mv_3 \quad (1\text{分})$$

解得 $v_3=5\text{ m/s}$ 方向水平向左 (1分)

木块向左运动的加速度大小 $a=\mu g=5\text{ m/s}^2$ (1分)

运动的距离 $s=\frac{v_3^2}{2a}=2.5\text{ m}$ (1分)

子弹未击打木块时,木块加速运动的时间 $t_1=\frac{v}{a}=0.4\text{ s}$ (1分)

运动的距离 $x=\frac{1}{2}vt_1=0.4\text{ m}$ (1分)

匀速运动的时间 $t_2=\frac{s-x}{v}=1.05\text{ s}$ (1分)

运动的总时间 $t=t_1+t_2=1.45\text{ s}$ (1分)

(2)木块向右加速运动因摩擦产生的热量 $Q_1=\mu Mg(vt_1-x)=2\text{ J}$ (1分)

木块向左做减速运动的时间 $t_3=\frac{v_3}{a}=1\text{ s}$ (1分)

因摩擦产生的热量 $Q_2=\mu Mg(vt_3+s)=22.5\text{ J}$ (1分)

产生的总热量 $Q=Q_1+Q_2=24.5\text{ J}$ (1分)

25. 解:(1)当粒子以大小为 v_0 的速度射入磁场,粒子在磁场中做圆周运动的半径

$$r_1=\frac{1}{2}d \quad (1\text{分})$$

根据牛顿第二定律有 $qv_0B=m\frac{v_0^2}{r_1}$ (2分)

解得 $B=\frac{2mv_0}{qd}$ (2分)

(2)设粒子射出速度大小为 v_1 ,由题意知,粒子在磁场中做圆周运动的半径

$$r_2=d \quad (1\text{分})$$

根据牛顿第二定律 $qv_1B=m\frac{v_1^2}{r_2}$ (2分)

粒子进入电场后,根据动能定理有 $qE\times\frac{1}{2}d=\frac{1}{2}mv_1^2$ (2分)

解得 $E=\frac{4mv_0^2}{qd}$ (1分)

(3)设粒子射出速度增大为 v 时,粒子刚好不从 $x=d$ 射出电场,设粒子在磁场中做圆周运动的半径为 r ,根据牛顿第二

定律有 $qvB=m\frac{v^2}{r}$ (2分)

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(ID:bj-gaokao),获取更多试题资料及排名分析信息。

设粒子出磁场时速度与 x 轴正向夹角为 θ ,根据几何关系有答案微信搜:试卷答案公众号

$$\cos\theta = \frac{\sqrt{r^2 - (r-d)^2}}{r} \quad (1 \text{分})$$

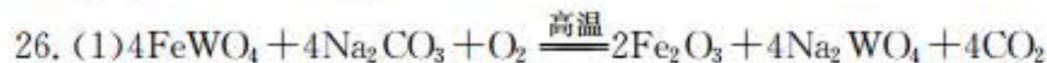
粒子出磁场时,沿 x 轴正向的分速度 $v_x = v\cos\theta$ (1分)

粒子沿电场方向做匀减速运动,根据运动学公式有

$$v_x^2 = 2ad \quad (2 \text{分} \text{答案微信搜:试卷答案公众号})$$

根据牛顿第二定律有 $qE = ma$ (2分)

解得 $v = 3v_0$ (1分)



(2) MgSiO_3 (或其他合理答案)

(3) $12\text{WO}_4^{2-} + 18\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{60}^{6-} + 8\text{H}_2\text{O}$ (若“ \rightleftharpoons ”写成“ \rightleftharpoons ”也给分)

(4) Na_2SO_4 杂质 (或其他合理答案)

(5) A (提示:反萃取剂能够提供 NH_4^+ 且能消耗 H^+ ,使平衡 $12\text{WO}_4^{2-} + 18\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{60}^{6-} + 8\text{H}_2\text{O}$ 逆向移动)

(6) 热还原法 (或写铝热反应也正确); 1:4 (每空 2分)

27. (1) 将蒸馏水煮沸

(2) 蓝色变为无色 (“蓝色”写成蓝绿色或绿色也给分)

(3) 稀释,促进平衡 $\text{CuCl}(s) + 3\text{Cl}^-(aq) \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{3-}(aq)$ 逆向移动,生成 CuCl ; 防止 CuCl 见光分解

(4) 加快乙醇和水的挥发,防止 CuCl 在空气中被氧化

(5) 1:4 (每空 2分)

28. (1) -159.47 (2分)

(2) ① 219.5 (2分); 增大 (1分); 氨基甲酸铵的分解是吸热反应,升高温度有利于分解反应正向进行, NH_3 和 CO_2 的平衡分压均增大, K_p 值增大 (2分)

② 偏大 (提示:此情况 U 型管左侧会有残留的空气,会导致所测气体总压偏大,最终导致 K_p 测量值偏大); 偏大 (提示:左侧液面高,相当于生成的气体受到了压缩,会导致所测气体总压偏大,最终导致 K_p 测量值偏大) (各 2分)

(3) $\frac{c(\text{NH}_3)}{c(\text{CO}_2)}$ 值越大, NH_3 占反应物比例越高,平衡向正向移动,提高了 CO_2 转化率; 反应 II (各 2分)

29. (除注明外,每空 2分,共 10分)

(1) 降低蒸腾作用强度,减少植物体内水分的散失 降低 (1分) 叶片气孔变小,植物吸收的 CO_2 量减少,使光合速率降低 (描述合理即给分)

(2) 晴天 10:00 时左右光照较强,叶肉细胞的光合速率较大,需从环境中吸收大量 CO_2 用于光合作用,因光合作用的大量消耗,使得胞间间隙的 CO_2 浓度最低 (合理即可) 叶绿体基质 (1分)

(3) 变小

30. (除注明外,每空 2分,共 10分)

(1) 促进胚芽鞘切段的伸长 (1分) H^+ (质子)

(2) IAA 结合并激活细胞膜上的质子泵和 H^+ (质子) 跨膜运输至细胞壁需要一定的时间 (合理即可)

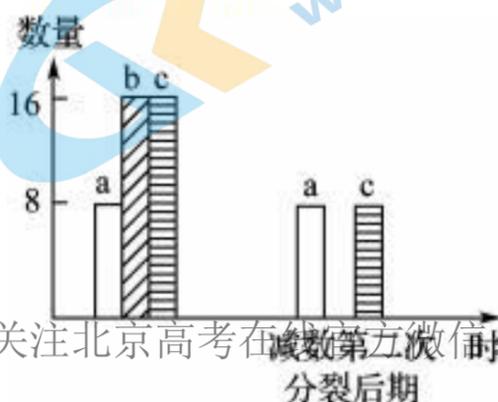
(3) 胚芽鞘、芽和根顶端的分生组织、形成层、发育中的种子和果实 (任答两点即可) 极性运输 (主动运输) (1分) 解除顶端优势,以促进侧芽的发育

31. (除注明外,每空 1分,共 9分)

(1) AaBb (同源染色体非姐妹染色单体间的) 交叉互换 (或基因重组) 是生物变异的来源之一,为生物进化提供原材料 减数第一次分裂后期和减数第二次分裂后期 (不全不给分,2分) 答案微信搜:试卷答案公众号

(2) 减数第二次分裂后期,基因 a 所在的染色体的两条姐妹染色体没有分离,进入同一个精细胞中 (2分)

(3) 如图所示 (2分)



关注北京高考在线官方微信 www.gkzx.com 北京高考资讯 (ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

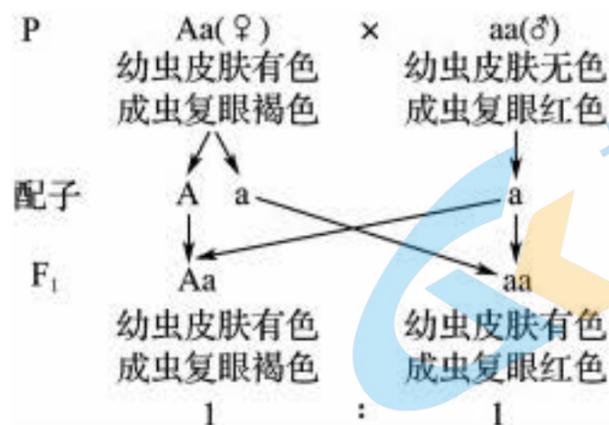
32. (除注明外,每空 1 分,共 10 分)

(1)褐色答案微信搜:试卷答案公众号

(2)不同 1(或 100%) 会

(3)实验 3 子一代中,基因型为 aa 的个体自身不会产生犬尿素使皮肤着色,也没有由卵细胞质传递下来的犬尿素使皮肤着色,(因此表现为幼虫皮肤无色)(合理即可,2 分)

(4)遗传过程图解:(2 分)



原因:以 Aa 个体为母本,其产生的卵细胞中储存有大量的犬尿素,子代个体的基因型无论是 Aa 还是 aa ,幼虫阶段都能以卵细胞传递下来的犬尿素合成色素,所以两种基因型幼虫个体皮肤都是有色的;成虫阶段,基因型为 aa 个体的犬尿素已消耗完,色素不能继续形成,眼色表现为突变型的红色,基因型 Aa 个体的复眼颜色则仍为野生型的表现型(褐色)。(描述合理即可,2 分)

33. (1)BDE

解析:物体的内能是指物体内所有分子动能和分子势能的总和,对一个或几个分子不存在内能这一概念,故 A 错误;石墨和金刚石都是晶体,都是由碳元素组成的单质,但它们的原子排列方式不同,形成了不同物质,选项 B 正确;通过做功的方式可以让热量从低温物体传递给高温物体,如电冰箱,故 C 错误;不管分子间距离是否等于 r_0 (r_0 是平衡位置分子距离),只要分子力做正功,分子势能就减小,反之分子势能就增加,故 D 正确;浸润和不浸润是分子力作用的表现,液体与固体之间表现为浸润时,附着层内分子间距离小于液体内部分子间距离,附着层内分子间作用表现为斥力,故 E 正确。

(2)①气体从 $a \rightarrow b$ 过程发生的是等容过程

$$\text{则 } \frac{p_a}{T_a} = \frac{3p_0}{T_b} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T_b = 900 \text{ K} \quad (1 \text{ 分})$$

气体从 $b \rightarrow c$ 过程发生的是等压过程

$$\text{则 } \frac{V_b}{T_b} = \frac{3V_0}{T_c} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T_c = 2700 \text{ K} \quad (1 \text{ 分})$$

②气体从 $c \rightarrow a$ 的状态变化过程中,根据热力学第一定律有

$$\Delta U = W + Q = (100 - 250) \text{ J} = -150 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{气体温度变化量 } \Delta T = T_a - T_c = -2400 \text{ K} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{设气体的内能为 } E, \text{ 根据题意知, } \Delta E = k\Delta T, E_b = kT_b \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E_b = 56.25 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

34. (1)BCE 答案微信搜:试卷答案公众号

解析:当光的波长明显比圆孔的直径小时,能产生衍射现象,但不能产生明显的衍射现象,A 项错误;当光的波长一定时,单缝宽度越小,衍射现象越明显,条纹间距越大,B 项正确;由公式 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$ 可知,干涉条纹的间距与入射光的波长成正比,即入射光由红光改为绿光时,干涉图样中的相邻亮条纹间距一定变窄,故 C 正确;用白光做双缝干涉实验,中央亮纹是白条纹是七种颜色单色光的亮纹叠加的结果,D 项错误.干涉和衍射现象是一切波特有的现象,E 项正确。

(2)①若波向右传播,则 a, b 间的波形如图所示



关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(ID:bj-gaokao),获取更多试题资料及排名分析信息。
 则 $1.5\lambda = 1.2 \text{ m}$ 解得 $\lambda = 0.8 \text{ m}$ (2 分)

波传播的速度 $v = \frac{\lambda}{T} = 4 \text{ m/s}$ (1分)

若波向左传播,则 a 、 b 间的波形如图所示



则 $0.5\lambda = 1.2 \text{ m}$ 解得 $\lambda = 2.4 \text{ m}$ (2分)

波传播的速度 $v = \frac{\lambda}{T} = 12 \text{ m/s}$ (1分)

②若 1 s 内质点 a 运动的路程为 1 m,则 $5 \times 4 A = 1 \text{ m}$

解得 $A = 5 \text{ cm}$ (2分)

则质点 b 振动的方程为 $y = -A \sin \frac{2\pi}{T} t = -5 \sin 10\pi t (\text{cm})$ (2分)

35. (1) $3d^{10} 4s^2 4p^1$ (1分)

(2) (2分); 洪特规则(1分)

(3) B—O 键键能大于 B—B 键和 B—H 键,所以更易形成稳定性更强的 B—O 键(2分)

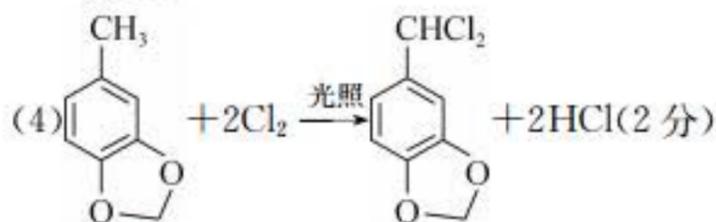
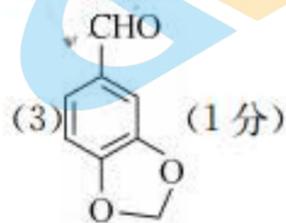
(4) $<$; $<$ (各 1分)

(5) $(\text{H}_4\text{B}_4\text{O}_9)^{2-}$; sp^2 、 sp^3 (各 2分)

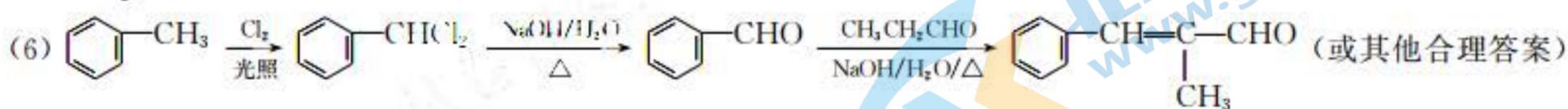
(6) 直线形(1分); $\frac{240}{0.5a^3 N_A} \times 10^{21}$ (或其他合理形式) (2分)

36. (1) 酯基、(酚)羟基(2分); 取代反应(1分)

(2) 中和 D \rightarrow E 水解生成的 HCl,有利于 D 的水解反应正向进行(2分)



(5) 6; (各 2分)



(3分)

37. (除注明外,每空 2分,共 15分)

(1) 无菌移液器 10^2 PB(1分) 大小、形状、质地、颜色、光泽、透明度(任答 3个,3分)

(2) 避免实验的偶然性,使实验结果更可靠 各筛选菌产生的抑菌圈大小

(3) 取适量菌株 ch-22 接种于一定量的富集培养液中,适宜条件下,分别培养不同时间(24 h、36 h、48 h、60 h、72 h、84 h……)后,取发酵液过滤除菌,采用“五点对峙法”检测不同时间等量培养液中抗菌物质的抑菌效果(培养时间可改变)(描述合理即可,3分)

38. (除注明外,每空 2分,共 15分)

(1) 血清中多种抗体混合在一起,识别多种抗原,导致特异性差 灭活的病毒

(2) 细胞的融合是随机的,反应体系中含有未融合的细胞、融合的具有同种核型的细胞以及杂交瘤细胞(描述合理即可) 克隆化培养(1分) 抗体检测(1分)

(3) 对培养液和所有培养用具进行无菌处理;在细胞培养液中添加一定量的抗生素;定期更换培养液(答出一点得 1分,共 3分) 注入小鼠腹腔内增殖,从小鼠腹水中

(4) 该单克隆抗体纯度高、特异性强,能与相应抗原发生特异性结合

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯