

2021~2022 学年高三核心模拟卷(中)

理科综合(二)

注意事项:

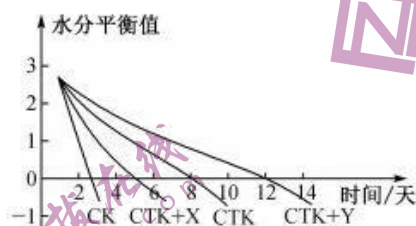
1. 本卷满分 300 分,考试时间 150 分钟。答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试题卷和答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 选考题的作答:先把所选题目的题号在答题卡上指定的位置用 2B 铅笔涂黑。答案写在答题卡上对应的答题区域内,写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
5. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。
6. 可能用到的相对原子质量是: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Al 27 P 31 S 32 Cl 35.5
K 39 Ca 40 Cr 52 Fe 56 Cu 64 Zr 91

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。

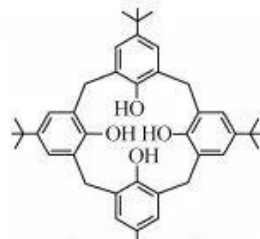
1. 下列关于原核细胞和真核细胞的叙述,正确的是
A. 真核细胞中组成核酸的单体种类比原核细胞多
B. 原核细胞和真核细胞的细胞增殖均需 ATP 供能
C. 植物细胞中由纤维素形成的细胞骨架具有重要作用
D. 蓝藻细胞可以依靠叶绿体进行光合作用释放氧气
2. 1908 年洛克菲勒医学研究所的 Peyton Rous 得到了一只胸部长了恶性肿瘤(癌细胞)的母鸡,且发现了肿瘤的转移。将这只母鸡的肉瘤研磨并过滤(体细胞、细菌等细胞不能透过该滤器),将过滤之后的产物注射到健康鸡体内,几周之内这些健康鸡身上也长出恶性肿瘤。下列相关叙述正确的是
A. 导致健康鸡患恶性肿瘤的是一种物质而不是一种生物
B. 恶性肿瘤细胞的转移与其细胞膜上糖蛋白增多有关
C. 恶性肿瘤细胞中脱氧核糖核苷酸序列一定发生了改变
D. 恶性肿瘤能被体内的效应 T 细胞识别并促使其坏死
3. 中心法则是遗传信息在细胞内传递和表达的基本法则。遗传信息的转移包括核酸分子间的转移、核酸和蛋白质分子间的转移。下列有关叙述错误的是
A. DNA 双螺旋结构为 DNA→DNA 过程提供精确的模板
B. DNA→RNA 过程需要 RNA 聚合酶的催化并消耗能量
C. RNA→RNA 与 RNA→DNA 过程中碱基配对方式不完全相同
D. 细胞内的不同核酸分子间、核酸与蛋白质间的信息均为双向转移
4. 草棉是原始的棉花品种,只有极短的纤维,不能用于纺织。中棉(纤维长)是从草棉中分化出来的一个亚种,由于从草棉中分化出来的时间较长,在自然界中已经不能与草棉进行基因交流。草棉和中棉的分布区大部分重叠。下列相关叙述正确的是
A. 中棉长纤维性状的产生来自于草棉的基因重组
B. 中棉培育成草棉的一个亚种是自然选择的结果

【高三核心模拟卷(中)·理综(二) 第 1 页(共 12 页)】

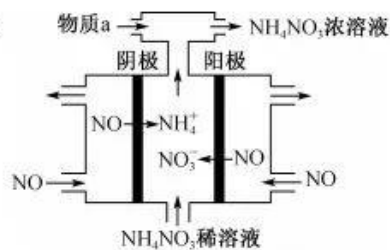
- C. 中棉和草棉两者的种群基因库出现了明显的差异
D. 棉花进化的实质是微小有利变异不断积累的过程
5. 2021年东京奥运会,苏炳添成为我国首位进入奥运会男子100米决赛的运动员,而英国选手休斯因在枪响后0.1s内起跑被视为抢跑,随即被当场取消比赛资格。若运动员违规服用兴奋剂也会面临禁赛。下列相关叙述错误的是
- A. 兴奋剂可能通过促进神经递质与突触前膜上受体结合,使人体的肌肉保持持续兴奋状态
B. 0.1s内起跑被视为抢跑可能是从听到声音到起跑需要经过反射弧,该反射至少需0.1s
C. 运动员听到枪声后起跑是一种条件反射,若不给予一定的非条件刺激,该条件反射会减弱
D. 兴奋剂能增强人体兴奋程度和提高运动速度,为了保证公平、公正,运动员应禁止使用兴奋剂
6. 已知细胞分裂素(CTK)对瓶插鲜花有保鲜的作用,为确定物质X和Y对细胞分裂素作用的影响。以清水为对照(CK),以水分平衡值为衡量指标,水平衡值为0说明吸水量与失水量相等,结果如图。下列相关叙述正确的是



- A. 细胞分裂素可延长花期的原因是促进细胞分裂,使鲜花正常生长
B. 物质X可促进细胞分裂素的作用,导致失水量增加,促进鲜花的衰败
C. 瓶插鲜花细胞内多种激素主要参与细胞的代谢过程来调节相关生命活动
D. 物质Y使水分平衡值大于0的时间更久,更有利于鲜花的保鲜,可延长花期
7. 化学与社会生活密切相关。下列说法错误的是
- A. 维生素C具有还原性,可用作食品的抗氧化剂
B. 镀层破损后马口铁(铁表面镀锌)比白铁(铁表面镀锡)耐腐蚀
C. 长征五号火箭“胖五”用液氧、液氢作推进剂,发射时发生氧化还原反应
D. 氯气可用作漂白剂,是因为氯气与水反应生成的次氯酸具有强氧化性
8. N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是
- A. 标准状况下,11.2 L CH_2Cl_2 中氯原子的数目为 N_A
B. 31 g P_4 (正四面体结构)中含有的共价键数目为 $6 N_A$
C. 常温下, Na_2O_2 与 H_2O 反应生成 32 g O_2 时,转移电子的数目为 $2N_A$
D. 16.25 g $FeCl_3$ 完全水解生成氢氧化铁胶体粒子的数目为 $0.1N_A$
9. X、Y、Z、W是原子序数依次增大的四种短周期主族元素,其中X、W同主族,X原子的最外层电子数是次外层电子数的3倍,Y的最高价氧化物对应水化物的碱性在短周期元素中最强,Z单质是人类将太阳能转变为电能的主要材料。下列说法正确的是
- A. 简单离子半径: $X < Y < W$
B. X与W形成的化合物中只含共价键
C. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $Z > W$
D. ZX_2 是酸性氧化物,不能与任何酸反应
10. 杯环芳烃因其结构类似于酒杯而得名,其结构简式如图所示。下列关于杯环芳烃的说法错误的是
- A. 杯环芳烃不属于烃
B. 1 mol 该物质最多能与 12 mol H_2 发生加成反应
C. 分子中所有碳原子不可能共平面
D. 杯环芳烃中只含有极性共价键



11. 电解 NO 制备 NH_4NO_3 , 其工作原理如图所示, 为使电解产物全部转化为 NH_4NO_3 , 需要补充物质 a。下列说法错误的是



- A. 电解过程中需要补充的物质 a 是 HNO_3
- B. 阳极反应式为 $5\text{NO} - 15\text{e}^- + 10\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 5\text{NO}_3^- + 20\text{H}^+$
- C. 阴极反应式为 $3\text{NO} + 15\text{e}^- + 18\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. 总反应式为 $8\text{NO} + 7\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 3\text{NH}_4\text{NO}_3 + 2\text{HNO}_3$

12. 由下列实验操作和实验现象得出的结论错误的是

选项	实验操作	现象	结论
A	取适量 Fe_3O_4 固体于试管中, 加足量的稀硫酸溶解, 分成两份: 一份滴加几滴 KSCN 溶液, 另一份滴加少量酸性 KMnO_4 溶液	若前者溶液变为血红色, 后者溶液紫色褪去	固体中铁元素有 +2、+3 两种价态
B	向 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液中依次滴加 3 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液和 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液	先产生白色沉淀, 后产生黄色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgI}) < K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$
C	向淀粉溶液中加入稀硫酸, 加热, 冷却后, 再加入银氨溶液水浴加热	没有银镜产生	淀粉未水解
D	常温下, 用 pH 计测定相同物质的量浓度的 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液与 Na_2CO_3 溶液的 pH	$\text{pH}(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) < \text{pH}(\text{Na}_2\text{CO}_3)$	酸性: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3$

13. 常温下, 取浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HX 溶液和 ROH 溶液各 20 mL, 分别用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸进行滴定。滴定过程中溶液的 pH 随滴加溶液的体积变化关系如图所示, 下列说法错误的是

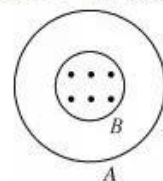


- A. HX 为弱酸, ROH 为弱碱
- B. 滴定前, ROH 溶液中: $c(\text{ROH}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{R}^+) > c(\text{H}^+)$
- C. 曲线 II $V = 10 \text{ mL}$ 时溶液中: $2c(\text{OH}^-) - 2c(\text{H}^+) = c(\text{HX}) - c(\text{X}^-)$
- D. 滴定至 $V = 10 \text{ mL}$ 的过程中, 两种溶液中由水电离出的 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$ 不变

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. “氡”是氢的放射性同位素, 大气中含量极少, 当宇宙射线中的高能中子撞击氦核, 两者结合产生氦核, 氦核衰变时发生 β 衰变, 则关于氡的产生及衰变, 下列判断正确的是
 - A. 中子撞击氦核产生氦核发生的是核聚变
 - B. 氦核发生 β 衰变, 产生的新核核电荷数为 2
 - C. 氦核衰变时释放出 β 粒子, 表明氦核内有 β 粒子
 - D. β 射线不会穿透人体, 所以对人体无害

15. 如图所示, 由同种材料制成的粗细均匀的金属圆环 A、B 在同一平面内, 组成同心圆, 两圆环的半径之比为 2:1, 在圆环 B 内有垂直于环面的匀强磁场, 若磁场磁感应强度均匀增大, 结果两圆环中的电流大小相同, 则 A、B 两圆环材料横截面面积之比为

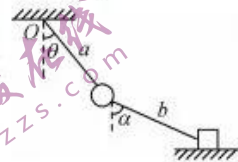


- A. 2:1
- B. 1:2
- C. 4:1
- D. 1:4

16. 2021年5月15日,“天问一号”火星探测器所携带的“祝融号”火星车及其着陆组合体成功登陆火星,中国计划在2033年以后将宇航员送上火星.已知火星的直径约为地球的一半,质量约为地球的 $\frac{1}{9}$,若未来宇航员在地球上以一定的初速度竖直向上抛出一个石子,上升的最大高度为 h_1 ,在火星上用同样的初速度竖直向上抛出石子,上升的最大高度为 h_2 ,不计空气阻力,则

- A. $h_2 = \frac{2}{3}h_1$ B. $h_2 = \frac{4}{9}h_1$ C. $h_2 = \frac{3}{2}h_1$ D. $h_2 = \frac{9}{4}h_1$

17. 如图所示,小球用细线 a 悬于 O 点,物块放在地面上,用细线 b 将物块与小球连接,物块与小球均处于静止状态,细线 a 与竖直方向的夹角 $\theta=37^\circ$,细线 b 与竖直方向的夹角 $\alpha=53^\circ$,小球的质量为 m ,重力加速度为 g , $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$, $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$.
则地面对物块的摩擦力大小等于



- A. $\frac{5}{7}mg$ B. mg C. $\frac{10}{7}mg$ D. $\frac{12}{7}mg$

18. 如图所示,粗细均匀的绝缘光滑直杆水平固定放置,一个质量为 m ,带电量为 q 的小球套在杆上可自由滑动,空间固定一个带电量为 Q 的点电荷,将带电小球从 A 点由静止释放,小球运动到 B 点时速度达到最大,且小球在 B 点受到电场力是在 A 点受到电场力的4倍.已知 A 、 B 间距离为 d ,静电力常量为 k ,则小球从 A 点由静止释放时的加速度大小为



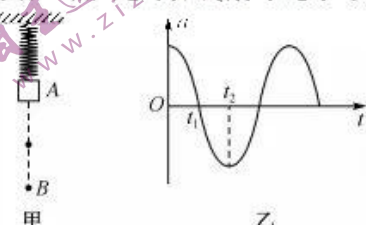
- A. $\frac{\sqrt{3}kqQ}{4md^2}$ B. $\frac{3\sqrt{3}kqQ}{4md^2}$ C. $\frac{3\sqrt{3}kqQ}{8md^2}$ D. $\frac{\sqrt{3}kqQ}{8md^2}$

19. 如图所示,斜面体 ABC 固定在水平台上, D 是斜面的中点,前后三次从斜面上 A 点水平抛出小球,第一次小球落到 D 点,落到 D 点时的速度为 v_D ,第二次小球落到斜面底端 C 点,落到 C 点时的速度为 v_C ,第三次小球落到水平面上的 E 点,落到 E 点时的速度为 v_E ,不计空气阻力,则下列判断正确的是



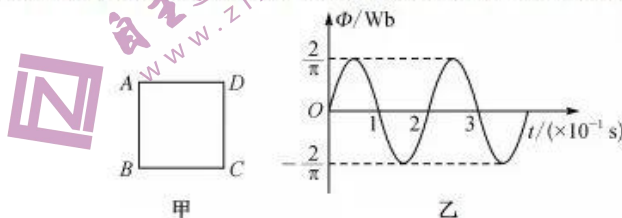
- A. v_D 和 v_C 方向相同
B. $v_C = 2v_D$
C. v_E 方向有可能与 v_D 方向相同
D. v_E 的大小有可能是 v_D 大小的2倍

20. 如图甲所示,质量为 m 的物块用轻弹簧悬挂在天花板上,用手托着物块至 A 处,此时弹簧刚好处于原长状态,手快速撤去,物块向下运动到最低点 B 点,物块在 A 、 B 间往复运动,加速度随时间按余弦规律变化,如图乙所示,不计空气阻力,重力加速度大小为 g ,则下列判断正确的是



- A. $0 \sim t_1$ 时间内,合外力对物块做正功
B. t_1 时刻,物块受到的弹力最大
C. t_2 时刻,物块的加速度大小为 g
D. $0 \sim t_2$ 时间内,物块的机械能先增大后减小

21. 如图甲所示,边长为 0.5 m 、电阻为 10Ω 的正方形金属线框固定在匀强磁场中(磁场未画出),磁场与金属线框垂直,线框的磁通量随时间的变化规律如图乙所示,则下列判断正确的是

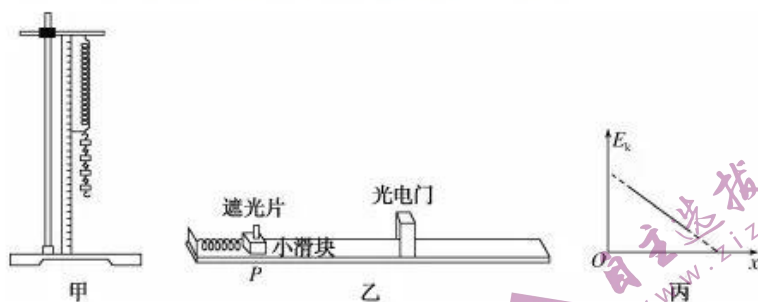


- A. $t=0$ 到 $t=0.05 \text{ s}$ 时间内, AB 边受到的安培力不断增大
B. $t=0.05 \text{ s}$ 时刻, AB 边受到的安培力最大
C. 磁场的磁感应强度最大值为 $\frac{8}{\pi} \text{ T}$
D. 线框中感应电流的功率为 20 W

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)某研究性学习小组的同学设计了探究轻质弹簧特性的实验。



(1)如图甲所示,将轻质弹簧上端固定于铁架台上,在弹簧下端依次增加钩码的个数,测量出弹簧相应的长度(在弹性限度内),部分数据已经填入表格中,由这些数据可得出该弹簧的劲度系数 $k =$ _____ N/m(重力加速度 g 取 10 m/s^2)。

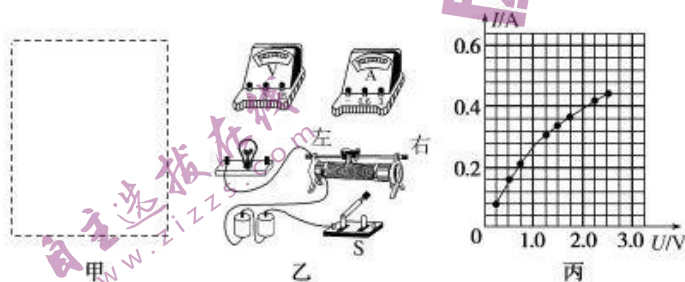
钩码质量/g	0	50	100	150	200
弹簧长度/cm	4.50	6.50	8.50	10.50	12.50

(2)如图乙所示,将此轻质弹簧一端固定在水平木板左端的挡板上,另一端紧靠(不粘连)一质量为 m_0 、带有遮光片的小滑块(可视为质点),将弹簧压缩到位置 P 后由静止释放,当光电门到 P 点的距离为 x 时(x 大于弹簧的压缩量),测出小滑块上的遮光片通过光电门的时间为 t ,已知遮光片的宽度为 L ,则小滑块到达光电门时的动能 $E_k =$ _____。

(3)若只改变光电门的位置,测出多组数据(每次小滑块都能通过光电门),并作出 $E_k - x$ 图像如图丙所示,已知该图线斜率的绝对值为 k_0 ,纵轴截距为 a ,则可知小滑块与木板间的动摩擦因数为 _____,释放小滑块时弹簧的弹性势能 $E_p =$ _____。(均用题中所给物理量字母表示)

23. (9 分)有一只标值为“2.5 V”的小灯泡,其额定功率的标值已模糊不清,某同学想通过测绘灯丝伏安特性曲线的方法来测出该灯泡的额定功率。

(1)已知小灯泡的灯丝电阻约为 5Ω ,电源(干电池 2 节) E ,电键 S (一个),滑动变阻器 R_0 (一个),电流表、电压表各一只,请先在图甲中设计伏安法测量灯丝电阻的电路图(电流表要测多组数据),再选择电流表、电压表的合适量程,并按图甲连接方式将图乙中的实物连成完整的电路。



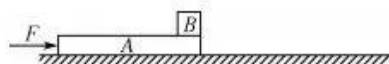
(2)开关 S 闭合之前,将图乙中滑动变阻器的滑片应置于 _____ (填“左端”“右端”或“正中间”)。

(3)该同学通过实验作出灯丝的伏安特性曲线如图丙所示,则小灯泡的额定功率为 _____ W(结果保留三位有效数字)。

24. (12 分)如图所示,质量为 1 kg 、长为 $L = 1 \text{ m}$ 的长木板 A 放在光滑的水平面上,质量为 0.5 kg 的物块 B 放在长木板 A 的上表面右端,现对长木板 A 施加水平向右、大小恒定的推力 F ,当长木板 A 向前运动 1 m 的距离时,物块 B 刚好滑到长木板上表面的中点,此时撤去推力 F ,已知物块 B 与长木板间的动摩擦因数为 0.4 ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计物块 B 的大小及空气阻力,求:

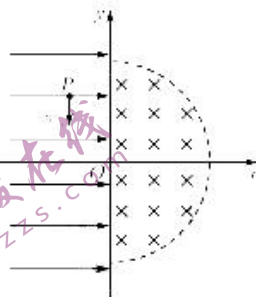
(1)水平推力 F 的大小;

(2)物块 B 与长木板再次相对静止时,距离长木板右端多远?

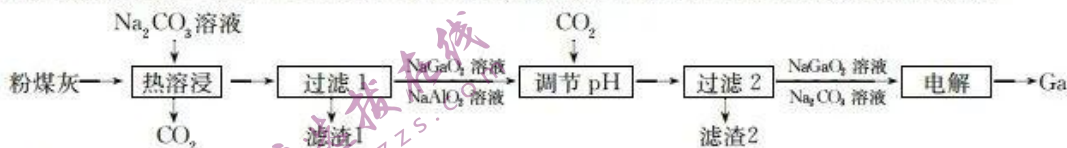


25. (20 分)如图所示,在平面直角坐标系 xOy 的第二、三象限内,有沿 x 轴正方向的匀强电场,在第一、四象限内,半径为 R 、圆心在坐标原点 O 的半圆区域内有垂直于坐标平面向里的匀强磁场,在 $P(-\frac{\sqrt{2}}{4}R, \frac{\sqrt{2}}{2}R)$ 点,有一个质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子,以大小为 v_0 的初速度沿 y 轴负方向射入电场,粒子刚好从坐标原点 O 进入磁场,粒子在磁场中的运动轨迹刚好与磁场边界相切,不计粒子的重力,求:

- (1)匀强电场的电场强度大小;
- (2)匀强磁场的磁感应强度大小;
- (3)粒子在磁场中运动的总时间.



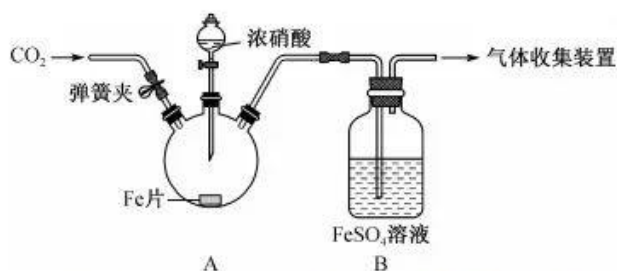
26. (14 分)镓(Ga)与铝同主族,是化学史上第一种先从理论预言,后在自然界中被发现的化学元素。从粉煤灰(主要成分为 Ga_2O_3 , 含 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 等杂质)中提取 Ga 的工艺流程如图所示:



回答下列问题:

- (1)Ga 的原子序数为 31, Ga 位于元素周期表第_____周期_____族。
- (2)“滤渣 1”主要成分的化学式为_____。
- (3)写出 Ga_2O_3 与 Na_2CO_3 溶液反应的离子方程式:_____。
- (4)“调节 pH”生成“滤渣 2”的化学方程式为_____;“调节 pH”时通入 CO_2 气体而不用 HCl 气体,主要是因为_____。
- (5)常温下, $Al(OH)_3(s) \rightleftharpoons AlO_2^-(aq) + H^+(aq) + H_2O(l)$, $K = 1.0 \times 10^{-14}$, 若“调节 pH”时 pH 为 8, 则由“过滤 2”得到的滤液中 AlO_2^- 浓度为_____ $mol \cdot L^{-1}$ 。
- (6)在工业上,常用电解 $NaGaO_2$ 溶液的方法生产 Ga, 写出阴极的电极反应式:_____。

27. (14分)某校实验小组探究浓硝酸与铁反应的产物,用如图所示装置(夹持和加热仪器已省略)进行如下实验:



- I. 打开弹簧夹,通入 CO_2 一段时间后,先滴入浓硝酸,无明显现象,加热三颈烧瓶,反应开始后停止加热;
- II. 取少量 A 中溶液,滴入硫氰化钾溶液;
- III. 取少量 B 中溶液,加热。

已知: $\text{FeSO}_4 + \text{NO} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{NO})\text{SO}_4$ (棕色) $\Delta H < 0$ 。

回答下列问题:

- (1) 上述装置中,盛放浓硝酸的仪器名称为_____。
- (2) 实验开始时通入 CO_2 的原因是_____,常温下滴入浓硝酸,三颈烧瓶中无明显现象的原因是_____。
- (3) 装置 A 中先有红棕色气体产生,一段时间后,气体颜色逐渐变_____;反应停止后,装置 A 中无固体剩余。步骤 II 中,滴入硫氰化钾溶液后原溶液变为红色,写出该实验过程中反应的离子方程式:_____。若装置 A 中有 Fe^{3+} 生成,检验该离子的常用试剂为_____ (填化学式)溶液。
- (4) 步骤 III 中,装置 B 中棕色溶液变浅,产生无色气体,且在空气中变为红棕色,由此现象_____ (“能”或“不能”)说明装置 A 中有 NO 生成,理由是_____。
- (5) 检验硝酸的还原产物中是否含有 NH_4^+ 的常用试剂和试纸分别是_____,若铁和稀硝酸反应生成 NH_4NO_3 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$,写出该反应的化学方程式:_____。

28. (15分) CO_2 是重要的化工原料,充分回收利用 CO_2 是实现“碳中和”和“碳达峰”的重要途径。回答下列问题:

I. 利用合成气(主要成分为 CO 、 CO_2 和 H_2)在催化剂的作用下合成甲醇,可能发生的反应如下:

- a. $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1$;
- b. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2$;
- c. $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_3$ 。

(1) 已知反应 a 中相关化学键的键能数据如下表:

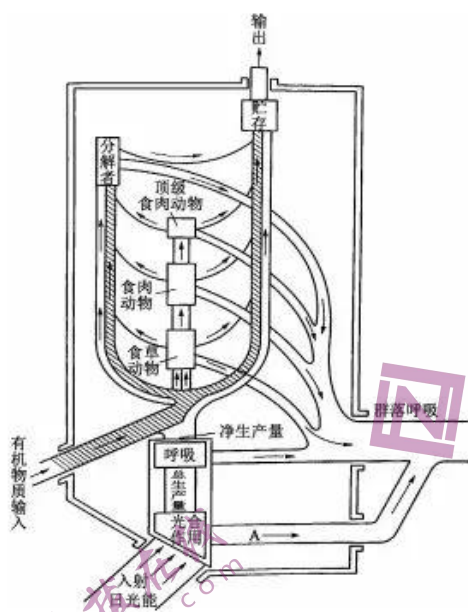
化学键	H—H	C—O	H—O	C—H	C—O
$E/\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	436	803	465	414	340

由此计算 $\Delta H_1 =$ _____; 已知 $\Delta H_2 = +36 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\Delta H_3 =$ _____。

(2) 在一定条件下,某密闭容器中进行上述反应 a 制备甲醇,反应过程中部分数据如下表:

反应条件	反应时间	CO_2 (mol)	H_2 (mol)	CH_3OH (mol)	H_2O (mol)
恒温恒容 ($T_1^\circ\text{C}$, 2 L)	0 min	4	12	0	0
	10 min		9		
	20 min	2			
	30 min			2	

31. (9分) 下图是一个生态系统能量流动的一般性模型, 模型反映了能量的流动环节及去向。回答下列问题:



- (1) 生态系统结构包括_____; 生态系统的功能中_____是沿食物链和食物网进行的。
- (2) 图中 A 所代表的含义是_____。该生态系统中能量的来源是_____; 生态系统内能量的去向是_____。
- (3) 研究发现该生态系统中土壤有机质含量明显增加, 有机质的主要来源是_____ (答出两点), 经过分解者的分解作用, 为植物提供养分, 促进植被的生长发育。若要研究该生态系统中群落的特点往往还需要研究_____ (答两点) 群落演替等群落水平上的问题。
- (4) 某农场为增加动物性产品的输出量, 在不改变原有投入的情况下, 可采取的措施是_____。

32. (12分) 果蝇的灰身对黑身为显性, 由位于 II 号染色体上的基因 A/a 控制; 基因 R/r 位于 X 染色体, R 或 r 基因不存在时会加深黑身雌雄果蝇的体色。现有纯合黑身雌果蝇与纯合灰身雄果蝇杂交, 产生 F₁ 和 F₂ 的情况如图所示。回答下列问题:

P 黑身雌蝇 × 灰身雄蝇

↓

F₁ 灰身雌蝇 × 灰身雄蝇

↓

F ₂		灰身	黑身	深黑身
雌蝇		654	221	
雄蝇		646	108	110

- (1) 据表可知 F₂ 果蝇中灰身: 黑身: 深黑身 ≈ _____。F₁ 果蝇的基因型为_____。
- (2) 由 F₂ 的表现型及其比例可推测_____ (填“R”或“r”) 基因不存在时会出现黑体果蝇体色加深的现象。F₂ 中基因 r 的频率为_____。
- (3) 从 F₂ 的雌雄果蝇中选择一对个体, 欲使其产生的子代中雌雄个体均同时具有 3 种表型。满足条件的基因型组合有 3 种, 分别是_____; 其中深黑身果蝇所占比例最低的杂交组合是_____。

(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)

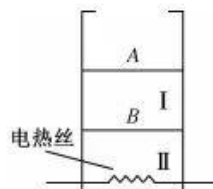
(1)(5 分)下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分;每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 一定质量的理想气体被压缩,压强一定增大
- B. 单晶体蔗糖磨碎后熔点不会发生变化
- C. 荷叶上水珠成球形是表面张力的作用
- D. 泡茶时,开水比冷水能快速泡出茶香、茶色,是因为温度越高分子热运动越剧烈
- E. 一定质量的理想气体,如果该气体与外界没有发生热量交换,则其分子的平均动能一定不变

(2)(10 分)如图所示,绝热汽缸开口向上竖直放置,缸内有质量均为 m 的 A、B 两个活塞(厚度忽略不计),水平横截面积均为 S ,活塞与汽缸内壁间无摩擦且不漏气,A 活塞导热性能良好,B 活塞是绝热活塞,汽缸口有卡环,开始时活塞 B 离缸底距离、A、B 两活塞间距离、活塞 A 到卡环的距离均为 h ,缸内气体温度均为 T_0 ,环境温度为 T_0 ,大气压强为 p_0 ,重力加速度为 g ,气体 II 的内能 $E=aT$ (a 为常数),现通过电热丝对气体 II 缓慢加热,求:

①从开始加热到活塞 A 刚好要与卡环接触过程中,电热丝放出的热量;

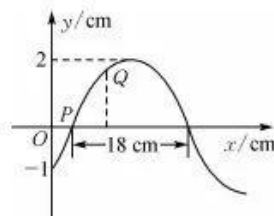
②当活塞 A 与 B 间的距离变为 $\frac{4}{5}h$ 时,气体 II 的温度。



34. [物理——选修 3-4](15 分)

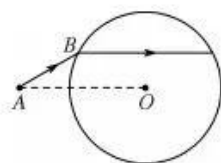
(1)(5 分)如图所示,一列简谐横波沿 x 轴方向传播, $t=0$ 时刻的波形如图所示,质点 Q 的平衡位置为 $x=9$ cm,质点 P 的振方程为 $y=2\sin 5\pi t$ (cm),则_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分;每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 波沿 x 轴正方向传播
- B. 波传播的速度大小为 0.9 m/s
- C. 质点 P 平衡位置的坐标为 $x=4$ cm
- D. 从 $t=0$ 时刻开始,质点 Q 经 $\frac{2}{15}$ s 第一次到达平衡位置
- E. 质点 Q 在 1 s 内通过的路程为 20 cm



(2)(10 分)如图所示,半径为 R 的圆形薄玻璃砖, O 为圆心, A 为一个点光源, AO 间的距离为 $\sqrt{3}R$,从 A 点射出一束单色光照射在圆弧面上的 B 点,折射光线刚好与 AO 平行, O 到折射光线的距离为 $\frac{1}{2}R$,光在真空中的传播速度为 c ,求:

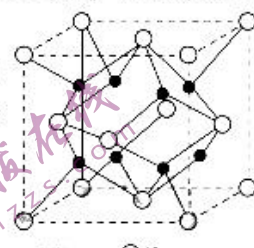
- ①玻璃砖对光的折射率;
②光从 B 点进入经反射再次传播到 B 点所用的时间.



35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

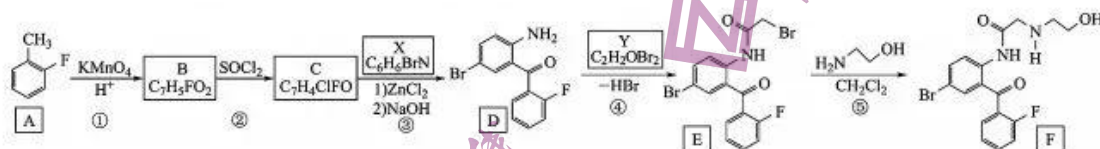
一水合甘氨酸锌 $[(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO})_2\text{Zn} \cdot \text{H}_2\text{O}]$ 是一种饲料添加剂,可改进机体免疫力,提高动物生产性能,且无毒副作用,与无机微量元素相比,具有生物利用率高、吸收速度快和化学稳定性好等优点。回答下列问题:

- (1)该化合物中所涉及的第二周期元素的第一电离能由大到小的顺序是_____ (用元素符号表示);甘氨酸($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$)分子中C原子的杂化轨道类型为_____ ;甘氨酸分子中的 σ 键和 π 键的个数比为_____ ;甘氨酸易溶于水的原因可能是_____。
- (2)Cd与Zn同族且相邻,若Cd基态原子将次外层1个d电子激发进入最外层的 np 能级,则该激发态原子的外围电子排布式为_____。
- (3)比锌原子核电荷数少3的钴元素很容易形成络合物。 Co^{3+} 的一种配离子 $[\text{Co}(\text{N}_3)(\text{NH}_3)_5]^{2+}$ 中, Co^{3+} 的配位数是_____ ,配位体 NH_3 的空间构型为_____ ;写出一种与 N_3^- 互为等电子体的分子:_____ (填化学式)。
- (4)我国科学家发明了高选择性的二氧化碳加氢合成甲醇的催化剂,其组成为 ZnO/ZrO_2 固溶体。四方 ZrO_2 晶胞的结构如图所示。 Zr^{4+} 在晶胞中的配位数是_____ ,晶胞参数为 a pm, a pm, c pm,该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (写出表达式)。



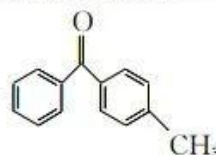
36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

F是一种抗失眠药物的中间体,其在医药工业中的一种合成方法如下:



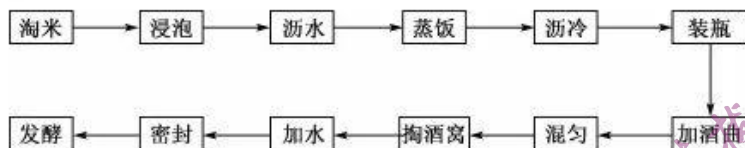
回答下列问题:

- (1)B的化学名称是_____。
- (2)E中含氧官能团的名称是_____。
- (3)反应①④的反应类型分别为_____、_____。
- (4)写出Y的结构简式:_____。
- (5)写出反应⑤的化学方程式:_____。
- (6)C的同分异构体中,含有苯环并能发生银镜反应的化合物共有_____种(不包括立体异构)。

- (7)参照上述流程,写出以甲苯、 SOCl_2 为原料制备  的合成路线:_____ (其他无机试剂任选)。

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

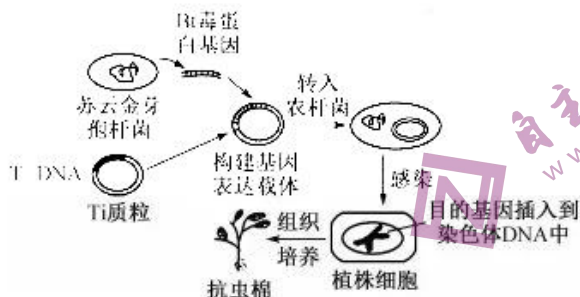
甜酒又名米酒、醪糟,是我国古代劳动人民创造出的一种经微生物发酵制作的营养食品。酿制后的甜酒口味香甜醇美、营养成分更易于人体吸收,能刺激消化液的分泌,增进食欲,是中老年人、孕产妇和身体虚弱者补气养血之佳品。酿制甜酒的主要原料是糯米和天然微生物酒曲。如图是甜酒酿制流程图,回答下列问题:



- 酿制过程中所需的糯米需要煮熟,其目的主要有两个:一是高温将糯米中大分子营养物质转化为小分子物质,更容易被微生物分解利用,二是_____。蒸熟的米饭相当于微生物培养中的_____。
- 加酒曲相当于微生物培养中的接种过程。酒曲中含有曲霉、毛霉和_____等微生物,它们的代谢类型不尽相同,其中在甜酒酿制过程中促进酒精生成的微生物的代谢类型是_____。
- 沥冷是用水淋米饭,使其温度降低的过程,该过程中所用的水最好是_____;将酒曲与米饭混匀的目的是_____。
- 为了在较短时间内获得品质上佳的甜酒产品,最好将发酵瓶置于温度为_____℃条件下进行发酵。发酵过程中大多数微生物不能生长繁殖的原因是_____。

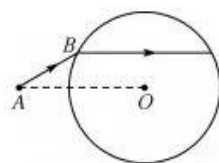
38. [生物——选修3:现代生物技术专题](15分)

我国现有的转基因抗虫棉对棉铃虫、红铃虫、卷叶虫等鳞翅目的害虫具有非常显著的抗性。苏云金芽孢杆菌的 Bt 基因能指导产生一种 Bt 杀虫蛋白,它对多种害虫具有毒杀作用。科学家将苏云金芽孢杆菌的 Bt 基因导入到棉花的叶肉细胞中,经过植物组织培养技术得到抗虫棉,抗虫棉的出现大大减少了农药的使用,保护了环境,抗虫培育过程如图所示。回答下列问题:



- 获得的 Bt 基因常利用 PCR 技术在体外快速扩增,原理是_____。从理论上推测,PCR 扩增目的基因至第四轮循环产物中仅含有其中一种引物的 DNA 片段所占的比例为_____。若退火温度过高,对扩增的影响是_____ (“无 Bt 基因”“Bt 基因纯度低”或“Bt 基因多”)。
- 如果从限制酶 A、B 和 C 任选两种酶对 Ti 质粒进行切割产生不同末端,均会将 Ti 质粒切成两段,则形成的 DNA 片段有_____种。重组质粒除了含有目的基因、复制原点、启动子和终止子外,还需要有_____,作用是_____。
- Bt 基因导入棉花叶肉细胞的方法是_____。与诱变育种和杂交育种相比,利用基因工程技术培育的抗虫棉花植株,具有突出的优点是_____ (答两点)。

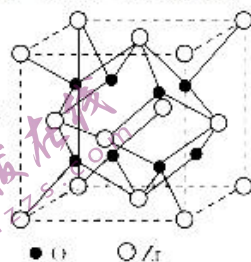
- ①玻璃砖对光的折射率;
②光从 B 点进入经反射再次传播到 B 点所用的时间.



35. [化学——选修 3:物质结构与性质](15 分)

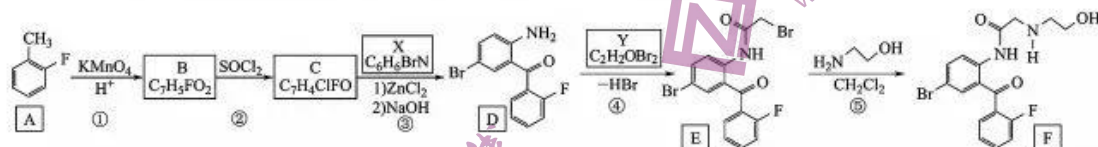
一水合甘氨酸锌 $[(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO})_2\text{Zn} \cdot \text{H}_2\text{O}]$ 是一种饲料添加剂,可改进机体免疫力,提高动物生产性能,且无毒副作用,与无机微量元素相比,具有生物利用率高、吸收速度快和化学稳定性好等优点。回答下列问题:

- (1)该化合物中所涉及的第二周期元素的第一电离能由大到小的顺序是_____ (用元素符号表示);甘氨酸 $(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH})$ 分子中 C 原子的杂化轨道类型为_____ ;甘氨酸分子中的 σ 键和 π 键的个数比为_____ ;甘氨酸易溶于水的原因可能是_____。
- (2)Cd 与 Zn 同族且相邻,若 Cd 基态原子将次外层 1 个 d 电子激发进入最外层的 np 能级,则该激发态原子的外围电子排布式为_____。
- (3)比锌原子核电荷数少 3 的钴元素很容易形成络合物。 Co^{3+} 的一种配离子 $[\text{Co}(\text{N}_3)(\text{NH}_3)_5]^{2+}$ 中, Co^{3+} 的配位数是_____ ,配位体 NH_3 的空间构型为_____ ;写出一种与 N_3^- 互为等电子体的分子:_____ (填化学式)。
- (4)我国科学家发明了高选择性的二氧化碳加氢合成甲醇的催化剂,其组成为 ZnO/ZrO_2 固溶体。四方 ZrO_2 晶胞的结构如图所示。 Zr^{4+} 在晶胞中的配位数是_____ ,晶胞参数为 a pm, a pm, c pm, 该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (写出表达式)。



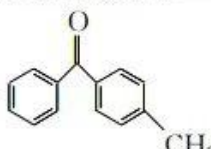
36. [化学——选修 5:有机化学基础](15 分)

F 是一种抗失眠药物的中间体,其在医药工业中的一种合成方法如下:



回答下列问题:

- (1)B 的化学名称是_____。
- (2)E 中含氧官能团的名称是_____。
- (3)反应①④的反应类型分别为_____、_____。
- (4)写出 Y 的结构简式:_____。
- (5)写出反应⑤的化学方程式:_____。
- (6)C 的同分异构体中,含有苯环并能发生银镜反应的化合物共有_____ 种(不包括立体异构)。

- (7)参照上述流程,写出以甲苯、 SOCl_2 为原料制备  的合成路线:_____ (其他无机试剂任选)。

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

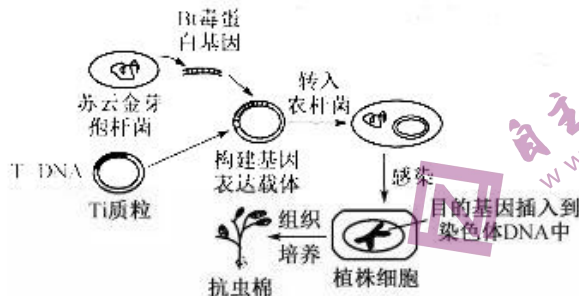
甜酒又名米酒、醪糟,是我国古代劳动人民创造出的一种经微生物发酵制作的营养食品。酿制后的甜酒口味香甜醇美、营养成分更易于人体吸收,能刺激消化液的分泌,增进食欲,是中老年人、孕产妇和身体虚弱者补气养血之佳品。酿制甜酒的主要原料是糯米和天然微生物酒曲。如图是甜酒酿制流程图,回答下列问题:



- 酿制过程中所需的糯米需要蒸熟,其目的主要有两个:一是高温将糯米中大分子营养物质转化为小分子物质,更容易被微生物分解利用,二是_____。蒸熟的米饭相当于微生物培养中的_____。
- 加酒曲相当于微生物培养中的接种过程。酒曲中含有曲霉、毛霉和_____等微生物,它们的代谢类型不尽相同,其中在甜酒酿制过程中促进酒精生成的微生物的代谢类型是_____。
- 沥冷是用水淋米饭,使其温度降低的过程,该过程中所用的水最好是_____;将酒曲与米饭混匀的目的是_____。
- 为了在较短时间内获得品质上佳的甜酒产品,最好将发酵瓶置于温度为_____℃条件下进行发酵。发酵过程中大多数微生物不能生长繁殖的原因是_____。

38. [生物——选修3:现代生物技术专题](15分)

我国现有的转基因抗虫棉对棉铃虫、红铃虫、卷叶虫等鳞翅目的害虫具有非常显著的抗性。苏云金芽孢杆菌的Bt基因能指导产生一种Bt杀虫蛋白,它对多种害虫具有毒杀作用。科学家将苏云金芽孢杆菌的Bt基因导入到棉花的叶肉细胞中,经过植物组织培养技术得到抗虫棉,抗虫棉的出现大大减少了农药的使用,保护了环境,抗虫培育过程如图所示。回答下列问题:



- 获得的Bt基因常利用PCR技术在体外快速扩增,原理是_____。从理论上推测,PCR扩增目的基因至第四轮循环产物中仅含有其中一种引物的DNA片段所占的比例为_____。若退火温度过高,对扩增的影响是_____ (“无Bt基因”“Bt基因纯度低”或“Bt基因多”)。
- 如果从限制酶A、B和C任选两种酶对Ti质粒进行切割产生不同末端,均会将Ti质粒切成两段,则形成的DNA片段有_____种。重组质粒除了含有目的基因、复制原点、启动子和终止子外,还需要有_____,作用是_____。
- Bt基因导入棉花叶肉细胞的方法是_____。与诱变育种和杂交育种相比,利用基因工程技术培育的抗虫棉花植株,具有突出的优点是_____ (答两点)。

物理部分(二)

14. B 核子不是原子核, A 项错误; 氦核发生 β 衰变, 产生的新核 ${}^3_2\text{He}$, 核电荷数为 2, B 项正确; 氦核衰变时释放出的 β 粒子是由原子核内的一个中子变成质子释放出的, 原子核中并没有 β 粒子, C 项错误; 大量放射性元素氦衰变释放的 β 射线对人体有害, D 项错误.
15. A 根据法拉第电磁感应定律可知, 两线圈中感应电动势相同, 由于电流相同, 因此电阻相同, 设 B 圆环半径为 r , A 圆环半径为 $2r$, $\rho \frac{2\pi \times 2r}{S_A} = \rho \frac{2\pi r}{S_B}$, 解得 $\frac{S_A}{S_B} = \frac{2}{1}$, A 项正确.
16. D 火星表面上的物体受到的万有引力近似等于重力, 有 $G \frac{Mm}{R^2} = mg$, 可得 $g = G \frac{M}{R^2}$, 由题意知 $M = \frac{1}{9} M_{\text{地}}$, $R = \frac{1}{2} R_{\text{地}}$, 代入可得火星表面上的重力加速度 $g = \frac{4}{9} g_{\text{地}}$, 由 $v^2 = 2gh$ 可知, $gh_2 = g_{\text{地}} h_1$, 解得 $h_2 = \frac{9g_{\text{地}}}{4} h_1$, D 项正确.
17. C 对小球研究, $T_a \sin 37^\circ = T_b \sin 53^\circ$, $T_a \cos 37^\circ = T_b \cos 53^\circ + mg$, $f = T_b \sin 53^\circ$, 解得 $f = \frac{12}{7} mg$, D 项正确.
18. C 小球运动到 B 点时速度达到最大, 表明小球受到的静电力与速度垂直, 因此空间固定的点电荷与 B 点连线与杆垂直, 设到 A 的距离为 r_1 , 到 B 的距离为 r_2 , 根据题意有 $4k \frac{qQ}{r_1^2} = k \frac{qQ}{r_2^2}$, 解得 $r_1 = 2r_2$, 根据几何关系可知, 点电荷与 A 点连线与杆的夹角为 30° , 因此 $r_1 = \frac{d}{\cos 30^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3} d$, 小球在 A 点时受到的静电力 $F_1 = k \frac{qQ}{r_1^2}$, 小球在 A 点由静止释放时的加速度 $a = \frac{F_1 \cos 30^\circ}{m} = \frac{3\sqrt{3} k q Q}{8 m d^2}$, C 项正确.
19. AD 斜面上做平抛运动的小球, 落到同一斜面上时, 位移方向相同, 速度方向相同, A 项正确; 落到 C 点与落到 D 点竖直方向分速度之比为 $\sqrt{2} : 1$, 由于两点速度方向相同, 因此速度之比也为 $\sqrt{2} : 1$, B 项错误; 将斜面延长, 由于小球落到同一斜面上时速度方向相同, 由此可以判断到达 E 点时速度方向与落到 D 点时速度方向不同, C 项错误; 由于落到 C 点时的速度为落到 D 点时速度的 $\sqrt{2}$ 倍, 增大初速度, v_{E} 有可能是 v_{D} 的 2 倍, D 项正确.
20. AC $0 \sim t_1$ 时间内, 物块的速度一直增大, 动能一直增大, 根据动能定理, 合外力对物块做正功, A 项正确; t_1 时刻, 物块的速度最大, 还没有到达最低点, 因此此时物块受到的弹力还不是最大, B 项错误; t_2 时刻, 物块的加速度大小与 $t=0$ 时刻的加速度大小相等, 为 g , C 项正确; $0 \sim t_2$ 时间内, 弹簧的弹力一直做负功, 因此物块的机械能一直减小, D 项错误.
21. CD $t=0$ 时刻, 磁感应强度为零, $t=0.05 \text{ s}$ 时刻感应电流为零, 因此 $t=0$ 和 $t=0.05 \text{ s}$ 时刻, AB 边受到的安培力均为零, A、B 项错误; 磁场的磁感应强度最大值为 $B_m = \frac{\Phi_m}{S} = \frac{8}{\pi} \text{ T}$, C 项正确; 线框中感应电动势最大值 $E_m = BS\omega = \frac{2\pi\Phi_m}{T} = 20 \text{ V}$, 电动势有效值 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2} \text{ V}$, 感应电流的功率 $P = \frac{E^2}{R} = 20 \text{ W}$, D 项正确.
22. (1) 25 (1 分) (2) $\frac{1}{2} m_0 \left(\frac{L}{t}\right)^2$ (1 分) (3) $\frac{k_0}{m_0 g}$ (2 分) a (2 分)

解析: (1) 由表中数据可得, 弹簧的劲度系数为 $k = \frac{F}{x} = \frac{mg}{x} = 25 \text{ N/m}$.

(2) 小滑块通过光电门时的速度 $v = \frac{L}{t}$, 小滑块到达光电门时的动能 $E_k = \frac{1}{2} m_0 v^2 = \frac{1}{2} m_0 \left(\frac{L}{t}\right)^2$.

(3) 从释放小滑块到小滑块通过光电门, 根据能量守恒可得 $E_k = E_p - \mu m_0 g x$, $E_k - x$ 图像斜率的绝对值为 k_0 , 纵轴截距

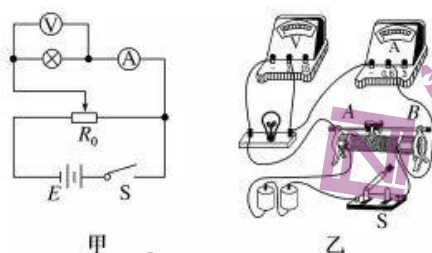
为 a , 则 $E_p = a \cdot k_0 = \mu m_0 g$, 解得小滑块与木板间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{k_0}{m_0 g}$.

23. (1) 见解析图(电路图、实物图各 2 分) (2) 右端(2 分) (3) 1.10(3 分)

解析: (1) 小灯泡电阻较小, 所以电流表外接, 电路图及实物图如图所示.

(2) 开关 S 闭合前, 被测电路两端电压应最小, 滑片应置于右端.

(3) 由题图丙知, 灯泡两端额定电压为 2.5 V 时, 电流为 $I = 0.44$ A, 所以灯泡的额定功率 $P = UI = 2.5 \times 0.44$ W = 1.10 W.



24. 解: (1) 在物块 B 滑到长木板中点前, A、B 均做匀加速直线运动, 设 A 的加速度大小为 a_1 、B 的加速度大小为 a_2 , 则对

物块 B 研究有 $\mu m_B g = m_B a_2$ (1 分)

$$a = \frac{1}{2} L = \frac{1}{2} a_2 t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $t = 0.5$ s (1 分)

对长木板 A 研究有 $F - \mu m_B g = m_A a_1$ (1 分)

$$x = \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $F = 10$ N (1 分)

(2) 撤去 F 的一瞬间, A 的速度 $v_1 = a_1 t = 1$ m/s (1 分)

B 的速度 $v_2 = a_2 t = 2$ m/s (1 分)

设 A、B 最后的共同速度为 v_3 , 根据动量守恒有 $m_A v_1 + m_B v_2 = (m_A + m_B) v_3$ (1 分)

设此后 B 与 A 的相对位移为 d ,

根据功能关系 $\mu m_B g \cdot d = \frac{1}{2} m_A v_1^2 + \frac{1}{2} m_B v_2^2 - \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_3^2$ (1 分)

解得 $d = \frac{1}{3}$ m (1 分)

物块 B 距离长木板右端距离 $\Delta x = \frac{1}{2} L + d = \frac{5}{6}$ m (1 分)

25. 解: (1) 粒子开始在电场中做类平抛运动, 则

$$\frac{\sqrt{2}}{2} R = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} R = \frac{1}{2} a t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$qE = ma \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $E = \frac{\sqrt{2}mv_0^2}{qR}$ (2分)

(2) 设粒子进入磁场时速度大小为 v , 刚进磁场时速度方向与 x 轴正方向的夹角为 θ , 根据动能定理有

$$qE \cdot \frac{\sqrt{2}}{4}R = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2分)$$

解得 $v = \sqrt{2}v_0$ (1分)

由运动分解 $v \cos \theta = v_0$ (1分)

解得 $\theta = 45^\circ$ (1分)

粒子在磁场中运动轨迹如图所示, 根据几何关系可知, 粒子在磁场中做圆周运动的半径

$$r = \frac{1}{2}R \quad (1分)$$

根据牛顿第二定律 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ (2分)

解得 $B = \frac{2\sqrt{2}mv_0}{qR}$ (1分)

(3) 粒子第一次在磁场中运动的轨迹为四分之一圆周, 根据几何关系, 粒子第一次出磁

场的位置在 y 轴上 $(0, \frac{\sqrt{2}}{2}R)$ 处 (1分)

第二次进入电场后, 做类斜上抛运动, 根据对称性可知, 粒子第三次经过 y 轴的位置为 $(0, -\frac{\sqrt{2}}{2}R)$, 粒子第二次进入磁

场中仍做半径为 $r = \frac{1}{2}R$ 的圆周运动, 且轨迹刚好与磁场边界相切, 粒子从坐标原点第二次出磁场 (1分)

因此, 粒子在磁场中运动的时间 $t = \frac{3}{2}T$ (2分)

又 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ (1分)

解得 $t = \frac{3\sqrt{2}\pi R}{4v_0}$ (1分)

33. (1) BCD 若一定质量的理想气体被压缩, 同时温度降低, 且 $\frac{V}{T}$ 增大, 由 $\frac{pV}{T} = C$ 可知, 压强会减小, A 项错误; 单晶体蔗糖磨碎后熔点不会发生变化, 故 B 正确; 荷叶上的水珠成球形是表面张力的作用, 是分子间作用力的结果, C 正确; 温度越高, 分子热运动越剧烈, 故 D 正确; 由 $\Delta U = W + Q$, 知, 当 $Q = 0$ 时, 如果 $W \neq 0$, 则 $\Delta U \neq 0$, 即温度变化, 分子平均动能变化, E 错误.

(2) 解: ① 从开始到活塞 A 刚好要与卡环接触过程中, 气体 II 发生的是等压变化, 设此时气体 II 的温度为 T_1 ,

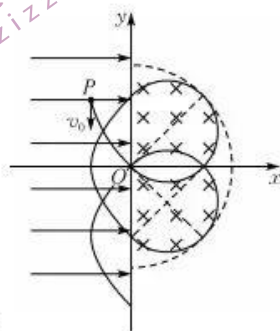
则 $\frac{hS}{T_0} = \frac{2hS}{T_1}$ (1分)

解得 $T_1 = 2T_0$ (1分)

此过程气体 II 的压强 $p_1 = p_0 + \frac{2mg}{S}$ (1分)

根据能量守恒, 电热丝放出的热量 $Q = a(T_1 - T_0) + p_1Sh = aT_0 + p_0Sh + 2mgh$ (1分)

【高三核心模拟卷(中)·物理部分 参考答案 第7页(共24页)】



②当活塞 A 与 B 间的距离变为 $\frac{4}{5}h$ 时, 设气体 I 的压强为 p_2 , 气体 I 发生等温变化

$$\text{则 } (p_0 + \frac{mg}{S})hS = p_2 \times \frac{4}{5}hS \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_2 = \frac{5}{4}(p_0 + \frac{mg}{S}) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{此时气体 II 的压强为 } p_3 = \frac{5}{4}(p_0 + \frac{mg}{S}) + \frac{mg}{S} = \frac{5}{4}p_0 + \frac{9mg}{4S} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据理想气体状态方程有 } \frac{p_1 h S}{T_0} = \frac{p_3 \frac{11}{5} h S}{T_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T_2 = \frac{11(5p_0 S + 9mg)}{20(p_0 S + 2mg)} T_0 \quad (1 \text{ 分})$$

34. (1) BDE 由质点 P 的振动方程可知, $t=0$ 时刻, 质点 P 正沿 y 轴正方向振动, 由此可以判断波沿 x 轴负方向传播, A

项错误; 由振动方程可知, 振动周期 $T=0.4 \text{ s}$, 因此波传播的速度为 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.36}{0.4} \text{ m/s} = 0.9 \text{ m/s}$, B 项正确; 坐标原点

处的质点处在 $y=-1 \text{ cm}$ 处, 经过 $\frac{1}{12}T$ 到达平衡位置, 因此质点 P 的平衡位置坐标 $x = v \times \frac{1}{12}T = 0.03 \text{ m} = 3 \text{ cm}$, C 项

错误; 从 $t=0$ 时刻开始, 质点 Q 第一次到达平衡位置需要时间 $t = \frac{0.12}{0.9} \text{ s} = \frac{2}{15} \text{ s}$, D 项正确; 质点 Q 在 1 s 内通过的路程

为 $s = 10\lambda = 20 \text{ cm}$, E 项正确.

(2) 解: ①设光线在 B 点的入射角为 i , 折射角为 r , 根据题意可知

$$\sin r = \frac{0.5R}{R} = \frac{1}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{设 } AB \text{ 与 } AO \text{ 的夹角为 } \theta, \text{ 则 } \tan \theta = \frac{0.5R}{AO - R \cos r} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \theta = 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

根据几何关系光在圆弧面上的入射角 $i = r + \theta = 60^\circ \quad (1 \text{ 分})$

$$\text{则玻璃砖对光的折射率 } n = \frac{\sin i}{\sin r} = \sqrt{3} \quad (2 \text{ 分})$$

②光从 B 点进入经反射再次传播到 B 点通过的路程 $s = R \cos 30^\circ \times 6 = 3\sqrt{3}R \quad (1 \text{ 分})$

$$\text{光在玻璃砖中的传播速度 } v = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{3}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{传播所用的时间 } t = \frac{s}{v} = \frac{9R}{c} \quad (2 \text{ 分})$$



化学部分(二)

7. B 维生素 C 具有还原性,且无毒,可作食品的抗氧化剂, A 项正确;发生电化学腐蚀时,马口铁中铁作负极,易腐蚀, B 项错误;长征五号火箭“胖五”用液氧、液氢作推进剂,发射时发生氧化还原反应,液氧作氧化剂、液氢作还原剂, C 项正确;氯气可用作漂白剂的原因是 Cl_2 与水反应生成的 HClO 具有强氧化性, D 项正确。
8. C 标准状况下 CH_2Cl_2 不是气体,无法计算其物质的量, A 项错误; P_4 为四面体结构,1 个 P_4 分子中含有 6 个 P—P 键, 31 g P_4 的物质的量为 0.25 mol,含有共价键的数目为 $1.5N_A$, B 项错误;过氧化钠与水的反应为歧化反应,生成 1 mol O_2 ,转移电子数为 $2N_A$, C 项正确;由于氢氧化铁胶粒为氢氧化铁粒子的聚集体,无法计算生成氢氧化铁胶粒的数目, D 项错误。
9. B X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的四种短周期主族元素, X 原子的最外层电子数是次外层的 3 倍,则 X 为 O 元素,其中 X、W 同主族,则 W 为 S 元素, Y 的最高价氧化物对应水化物的碱性在短周期元素中最强,则 Y 为 Na 元素, Z 单质是人类将太阳能转变为电能的主要材料,则 Z 为 Si 元素。简单离子半径: $\text{Na}^+ < \text{O}^{2-} < \text{S}^{2-}$ ($Y < X < W$), A 项错误; X 与 W 形成的化合物 SO_2 、 SO_3 都是共价化合物,分子中只有共价键, B 项正确; Z、W 位于同周期,且 Z 位于 W 的左边,非金属性: $Z < W$,最高价氧化物对应水化物的酸性: $Z < W$, C 项错误; SiO_2 能与氢氟酸反应, D 项错误。
10. D 杯环芳烃中含有氧元素,不属于烃, A 项正确;杯环芳烃中含有 1 个苯环,而 1 个苯环能与 3 个 H_2 发生加成反应,所以 1 mol 杯环芳烃最多能与 3 mol H_2 发生加成反应, B 项正确;分子中含有氧和碳原子,其与所连的四个碳原子形成四面体结构,这些碳原子不在同一平面上,所以分子内所有碳原子不可能共面, C 项正确;杯环芳烃中含有 C—C 键,属于非极性共价键, D 项错误。
11. A 根据电解 NO 制备 NH_4NO_3 的工作原理示意图知:阳极上 NO 被氧化,阳极反应式为 $5\text{NO} - 15e^- + 10\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 5\text{NO}_3^- + 20\text{H}^+$, B 项正确;阴极上 NO 被还原,阴极反应式为 $3\text{NO} + 15e^- + 18\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$, C 项正确;总反应式为 $8\text{NO} + 7\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 5\text{NH}_4\text{NO}_3 + 2\text{HNO}_3$, D 项正确;为了使电解产生的 HNO_3 全部转化为 NH_4NO_3 ,应补充 NH_3 ,故 A 项错误。
12. C 加 KSCN 溶液变为血红色,说明原溶液中含有 Fe^{3+} ,加 KMnO_4 溶液褪色,说明原溶液中含有 Fe^{2+} , A 项正确; AgCl 沉淀转化为黄色的 AgI 沉淀,说明 $K_{sp}(\text{AgI}) < K_{sp}(\text{AgCl})$, B 项正确;未加氢氧化钠溶液中和过量的酸,不能判断淀粉是否水解, C 项错误;通过测定常温时相同物质的量浓度的 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液与 Na_2CO_3 溶液的 pH, $\text{pH}(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) < \text{pH}(\text{Na}_2\text{CO}_3)$,根据越弱越水解,可以判断酸性: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3$, D 项正确。
13. D 常温下, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HX 溶液的 $\text{pH}=3$, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 ROH 溶液的 $\text{pH}=11$,所以 HX 为弱酸, ROH 为弱碱, A 项正确;根据图像及电荷守恒,滴定前, ROH 溶液中存在 $c(\text{ROH}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{R}^+) > c(\text{H}^+)$, B 项正确;曲线 II 是用氢氧化钠滴定 HX ,滴定至 $V=10 \text{ mL}$ 时,溶质是等浓度的 HX 、 NaX ,根据物料守恒和电荷守恒,存在 $2c(\text{OH}^-) - 2c(\text{H}^+) = c(\text{HX}) - c(\text{X}^-)$, C 项正确;滴定至 $V=40 \text{ mL}$ 的过程中盐酸、氢氧化钠均过量,两种溶液中由水电离出的 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$ 先增大后减小, D 项错误。
26. (1) 四; III A (各 1 分)
(2) SiO_2 、 CaCO_3 (2 分)
(3) $\text{Ga}_2\text{O}_3 + \text{CO}_3^{2-} \xrightarrow{\Delta} 2\text{GaO}_2^- + \text{CO}_2 \uparrow$ (2 分)

(4) $2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$; 氢氧化铝是两性氢氧化物, HCl 过量时会被溶解(各 2 分)

(5) 1.0×10^{-6} (2 分)

(6) $\text{GaO}_2^- + 3\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ga} + 4\text{OH}^-$ (2 分)

27. (1) 分液漏斗(1 分)

(2) 赶走装置里的空气, 防止生成的 Fe^{2+} 或 NO 被氧化; 常温时, 铁遇浓硝酸形成致密氧化膜, 阻止反应进一步发生(或其他合理答案)(各 1 分)

(3) 浅(1 分); $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3$ (2 分); $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (1 分)

(4) 不能(1 分); 铁和浓硝酸反应生成 NO_2 , NO_2 进入装置 B 中与水反应生成 NO , 也能出现同样的现象(2 分)

(5) 浓 NaOH 溶液(1 分); 湿润的红色石蕊试纸(1 分); $8\text{Fe} + 30\text{HNO}_3(\text{稀}) \longrightarrow 8\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NH}_4\text{NO}_3 + 9\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

28. I. (1) $-63 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $-99 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (各 1 分)

(2) ① 0.05 (2 分)

② $\frac{1}{27}$ (2 分) ③ $<$ (2 分) ④ 不 (2 分)

II. (1) $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \longrightarrow \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (或其他合理答案, 2 分) (2) 负极(1 分)

(3) 阳极产生 O_2 , 部分 H^+ 与 HCO_3^- 反应, HCO_3^- 浓度降低, K^+ 部分迁移至阴极区(2 分)

35. (1) $\text{N} > \text{O} > \text{C}$ (2 分); sp^2 和 sp^3 (2 分); 非氨基酸是吸性分子, 氨基与羧基都能与水分子形式氢键(1 分)

(2) $4\text{p}^3 5\text{s}^2 5\text{p}^1$ (2 分)

(3) 6; 三角形; CO_2 或 N_2O 等(各 1 分)

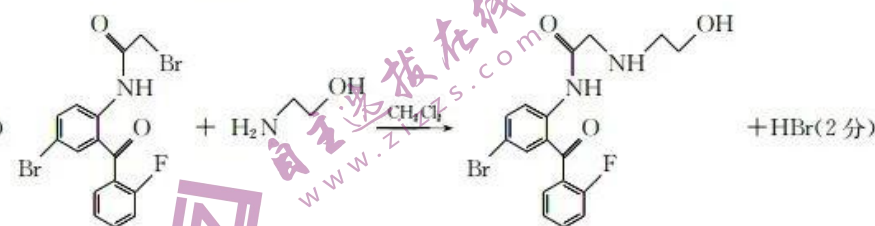
(4) 8 (1 分); $\frac{1 \times 91 + 8 \times 16}{a^3 c \times N_A \times 10^{-23}}$ (或其他合理形式)(2 分)

36. (1) 2-氟苯甲酸(或邻氟苯甲酸)(2 分)

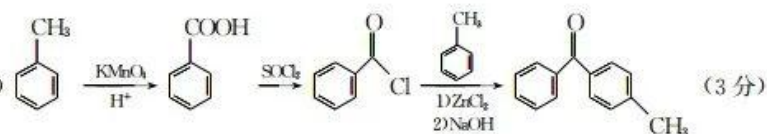
(2) 肽键(酰胺键)、羰基(2 分)

(3) 氧化反应; 取代反应(各 1 分)

(4) $\text{Br}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{Br}$ (2 分)

(5)  (2 分)

(6) 10 (2 分)

(7)  (3 分)

生物部分(二)

1. B 真核细胞与原核细胞都有两种核酸 DNA 和 RNA,组成核酸的单体都是八种,A 错误;原核细胞和真核细胞增殖时均需要 ATP 供能,B 正确;植物细胞的细胞骨架由蛋白质构成,C 错误;蓝藻属于原核生物,无叶绿体,依靠叶绿素和藻蓝素进行光合作用释放氧气,D 错误。
2. C 根据题干信息,可能是一种病毒导致健康鸡患肿瘤,A 错误;恶性肿瘤细胞的转移与细胞膜表面的糖蛋白减少有关,B 错误;细胞癌变的根本原因是原癌基因和抑癌基因发生了基因突变,故恶性肿瘤细胞中脱氧核苷酸序列一定发生了改变,C 正确;恶性肿瘤能被效应 T 细胞识别并促使其凋亡,而不是坏死,D 错误。
3. D DNA 独特的双螺旋结构,为 DNA 复制提供精确的模板,A 正确;DNA→RNA 是转录,该过程需要 RNA 聚合酶的催化,B 正确;与 RNA→RNA 过程相比,RNA→DNA 过程特有的碱基配对方式为 A—T,C 正确;生物体内遗传信息在核酸分子间可以双向转移、核酸与蛋白质分子间的转移,只能由核酸转移到蛋白质,D 错误。
4. C 草棉新性状的产生是基因突变的结果,A 错误;中棉与草棉分布区大部分是重叠的,说明它们所处的自然环境基本相同,中棉的培育是人为选择的结果,B 错误;中棉和草棉在自然界中不能进行基因交流,说明两者种群的基因库出现了明显的差异,C 正确;棉花进化的实质是种群基因频率的改变,D 错误。
5. A 不同兴奋剂作用机理不同,有的兴奋剂能通过抑制突触后膜上的转运蛋白回收神经递质,从而使神经递质在突触间隙持续起作用,但有的兴奋剂是通过促进神经递质的合成和释放起作用,还有些兴奋剂是通过影响分解神经递质的酶活性来起作用,但是神经递质只能与突触后膜上受体结合发挥作用,A 错误;人类从听到声音到起跑需要经过反射弧各个结构,这一反射活动至少需要 0.1 s,因此 0.1 s 内起跑被视为抢跑,B 正确;条件反射是在非条件反射的基础上通过学习和训练而建立的,条件反射建立之后要维持下去,还需要非条件刺激的强化,如果反复运用条件刺激而不结合非条件刺激,条件反射就会逐渐减弱,甚至最终完全消失,这是条件反射的消退,C 正确;兴奋剂具有增强人的兴奋程度,提高运动速度等作用,为了保证公平、公正,运动员比赛禁止使用兴奋剂,D 正确。
6. D 细胞分裂素可延长花期是因为该激素可延缓叶绿素的分解,利于保鲜,离体的瓶插鲜花不能继续生长,A 错误;根据图示可知,加入物质 X 可抑制细胞分裂素的作用,与单独的 CTK 处理相比,失水量增加,使保鲜的时间缩短,不利于鲜花的保鲜,B 错误;植物激素调节细胞生命活动,不能直接参与细胞代谢,C 错误;物质 Y 使水分平衡值大于零的时间更久,利于鲜花的吸水,更有利于鲜花的保鲜,可延长花期,D 正确。

29. (除注明外,每空 1 分,共 8 分)

- (1)细胞质基质、线粒体、叶绿体(不全不给分) 叶绿体基质
- (2)类囊体薄膜 纸层析 蓝紫光和红光
- (3)用双缩脲试剂检测是否产生紫色;适宜条件下用蛋白酶处理观察是否发生水解
- (4)NaCl 浓度增高,叶绿素 a 和叶绿素 b 的含量均明显下降,吸收的光能减少,光合速率降低;NaCl 浓度增高,番茄根

【高三核心模拟卷(中)·生物部分 参考答案 第 3 页(共 12 页)】

系吸收的水分减少,为减少水分散失气孔导度下降,吸收的二氧化碳减少,光合速率降低;NaCl 浓度增高,番茄叶肉细胞内与光合作用相关酶的活性下降,光合速率降低(合理即可,答两点即可,2分)

30. (除注明外,每空1分,共10分)

- (1)血糖、神经递质和胰高血糖素 葡萄糖转运蛋白的数量 葡萄糖的摄取、氧化分解(利用)和储存及转化(2分)
- (2)进行胰腺切除的手术(2分) 在相同位置做同样的伤口并缝合(2分)
- ①升高然后降低至初始血糖浓度 ②丁组b组

31. (除标注外,每空1分,共9分) 微信搜《高三答案公众号》获取更多资料

- (1)生态系统的组成成分、食物链和食物网(营养结构) 能量流动和物质循环
- (2)未被利用的太阳能 生产者固定的太阳能和输入有机物中的能量 群落呼吸散失和能量输出
- (3)植物的枯枝落叶、动物的遗体和排遗物 物种组成、空间结构、种间关系等(合理即可)
- (4)缩短食物链,增加低营养级消费者的输出(合理即可)(2分)

32. (除注明外,每空2分,共12分)

- (1)12 : 3 : 1 AaX^bX^b 、 AaX^bY
- (2)R(1分) 1/3
- (3) $AaX^bX^b \times AaX^bY$ 、 $AaX^bX^b \times aaX^bY$ 、 $aaX^bX^b \times AaX^bY$ (3分,每个杂交组合1分) $AaX^bX^b \times AaX^bY$

37. (除注明外,每空2分,15分)

- (1)对糯米进行高温灭菌,避免杂菌污染 培养基(1分)
- (2)酵母菌(酿酒酵母) 异养兼性厌氧
- (3)凉开水(纯净水、无菌水) 增大微生物与培养基的接触面积,利于后续发酵
- (4)18~25 缺氧、呈酸性的发酵液中酵母菌可以生长繁殖,而绝大多数微生物因无法适应这一环境而受到抑制(合理即可)

38. (除标注外,每空2分,共15分)

- (1)DNA 双链复制 1/16 无 Bt 基因
- (2)6 标记基因 鉴别受体细胞中是否含有目的基因,从而将含有目的基因的细胞筛选出来
- (3)农杆菌转化法(1分) 目的性强;克服远缘杂交不亲和的障碍;育种周期短(合理即可)

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](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

