

绝密★启用前

高三理科综合考试

(考试时间:150分钟 试卷满分:300分)

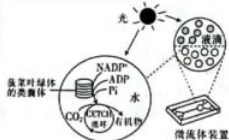
注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。
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。
4. 可能用到的相对原子质量:Ca 40 Cu 64

第 I 卷 (选择题 共 126 分)

一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 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. 糖基化是在酶的作用下,蛋白质或脂质加上糖类形成糖蛋白或糖脂的过程,起始于内质网,结束于高尔基体。下列说法错误的是
 - A. 糖蛋白也叫糖被,一般位于细胞膜外表面
 - B. 细胞膜上的糖蛋白与细胞之间的信息传递密切相关
 - C. 与组成糖蛋白的元素相比,组成糖脂的元素中没有 N
 - D. 糖蛋白的形成过程中,内质网、高尔基体对其进行了加工
2. 基因表达过度时,会引起细胞中氨基酸不足,此时空载 tRNA(不携带氨基酸的 tRNA)会通过抑制基因的转录和激活 Gen2P(蛋白激酶,可抑制翻译过程)的活性来减少基因的表达。当氨基酸数量正常时,基因表达恢复。下列说法错误的是
 - A. 核基因的转录和翻译过程有着时间和空间上的差异
 - B. 空载 tRNA 进入细胞核时需穿过 4 层磷脂分子层
 - C. 转录和翻译过程都会有水分子的生成
 - D. 上述调节过程体现了负反馈调节机制
3. 猴痘病毒与天花病毒属于同一属病毒,研究表明,通过接种天花疫苗来预防猴痘的有效性约为 85%。下列相关叙述正确的是
 - A. 体液中的吞噬细胞只参与了人体的第二道防线
 - B. 天花病毒刺激机体产生的记忆细胞和抗体可能识别猴痘病毒
 - C. 抗原信息传递给 B 细胞的过程必须有 T 细胞的参与
 - D. 被猴痘病毒入侵的细胞的裂解及猴痘病毒的清除最终都依靠细胞免疫完成
4. 研究人员从菠菜中分离出叶绿体的类囊体,并将其和 CETCH 循环(一种人工固定 CO₂ 的方法体系)一起包裹在类似膜泡的小液滴中,成功研制出了半天然半合成的人工叶绿体,其技术途径如图所示。下列说法错误的是
 - A. 光照越强,CETCH 循环的速率就越快
 - B. 可使用差速离心法从菠菜叶肉细胞中分离出叶绿体



【高三理科综合 第 1 页(共 14 页)】

5004C

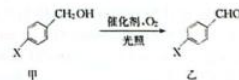
- C. 人造叶绿体的研制体现了结构与功能相适应的原理
 - D. 若上述技术得到广泛应用,则在一定程度上有助于抵消碳排放的影响
5. 在生物学上,一定的事件作为引起变化的原因,所导致的结果又会成为新的条件,施加于原来作为原因的事件,使之产生新的结果,如此循环往复。以下列举的生物学过程不能体现该特点的是
- A. 猎物种群数量的变化
 - B. 胰岛素含量与血糖浓度的变化
 - C. 草与食草动物种群数量的变化
 - D. 寒流来袭与某些昆虫种群密度的变化
6. 为研究水稻的 D 基因的功能,研究者将一段 DNA 片段插入 D 基因中,致使该基因失活,导致配子的育性下降,失活后的基因记为 d。现以野生植株和突变植株为亲本进行杂交实验,统计母本植株的结实率,结果如下表所示。据此分析下列说法错误的是

杂交组别	亲本组合	结实数/授粉的小花数	结实率
①	♀DD×♂dd	16/158	10%
②	♀dd×♂DD	77/154	50%
③	♀DD×♂DD	71/141	50%

- A. 正常条件下,野生植株的结实率是 50%
 - B. d 基因为 D 基因的等位基因,由 D 基因经基因突变形成
 - C. D 基因失活会对雄配子和雌配子的育性产生影响
 - D. 让①组的 F₁ 给 Dd 植株授粉,所获得的 F₂ 中 dd 植株占 1/12
7. 化学与生活息息相关。下列物品中,所用材料的主要成分属于天然高分子的是



8. 中国科学技术大学化学系研发出的新型催化剂可实现芳醇选择性氧化制备芳醛,其过程如图所示。



下列叙述正确的是

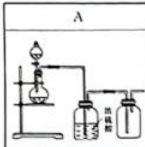
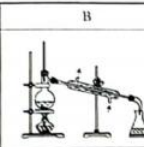
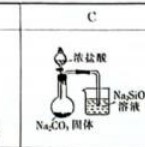
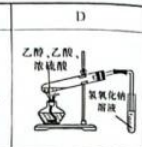
- A. 若 X 为甲基,则甲、乙均不能发生酯化反应
 - B. 若 X 为甲基,则乙分子中所有碳原子不可能共平面
 - C. 若 X 为羧基,则在催化剂作用下乙可以转化成甲
 - D. 若 X 为羧基,则可以用少量金属钠区分甲、乙
9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是
- A. 粗铜精炼中阳极质量减少 6.4 g,转移的电子数一定为 0.2N_A
 - B. 常温下,1 L pH=11 的 Ba(OH)₂ 溶液中 OH⁻ 数为 2×10⁻³N_A

【高三理科综合 第 2 页(共 14 页)】

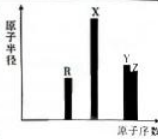
5004C

- C. 1 L 0.5 mol·L⁻¹ Na₂SO₃ 溶液中阴离子数大于 0.5N_A
D. 1 L 1×10⁻³ mol·L⁻¹ H₂SO₄ 溶液中 H⁺ 数为 2×10⁻³N_A

10. 用下列仪器或装置进行相应实验,能达到实验目的的是

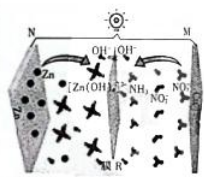
A	B	C	D
			
利用铜和稀硝酸反应,制取、净化并收集一氧化氮	从溴苯和四氯化碳混合物中蒸馏出四氯化碳	验证碳酸的酸性大于硅酸	制备乙酸乙酯

11. R, X, Y, Z 四种短周期主族元素,其原子半径与原子序数关系如图所示。已知:它们的原子序数之和等于 51, R 的原子序数与 Z 的最外层电子数均为 7。下列叙述错误的是



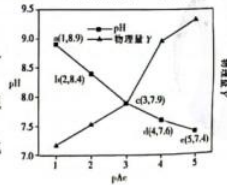
- A. 最简单氢化物的稳定性: Y < Z
B. 同浓度的最简单氢化物水溶液的 pH: R > Z > Y
C. 化合物 X₂Y₂ 中含两种化学键
D. 等浓度的 X, Z 最高价氧化物对应的水化物的稀溶液中,水的电离程度相同

12. 国内某团队分步进行八电子转移的电化学硝酸盐还原反应,实现了高效合成氨,装置如图所示。原理:先将硝酸盐还原成亚硝酸盐,再将亚硝酸盐还原成氨。下列叙述正确的是



- A. M 极为负极,发生还原反应
B. 工作时,OH⁻ 由膜 R 左侧向右迁移
C. N 极上的电极反应式为 Zn - 2e⁻ + 4OH⁻ = [Zn(OH)₄]²⁻
D. 1 mol NO₃⁻ 被还原成 0.6 mol NO₂⁻ 和 0.4 mol NH₃,共转移 8 mol 电子

13. 室温下,CH₃COOH(醋酸简称为 HA)和 NH₃·H₂O 的电离常数相等且 K_a(HA) = K_b(NH₃·H₂O) = 1.8 × 10⁻⁵。将 0.01 mol NaAc 和 0.01 mol NH₄Ac 配成 200 mL 混合液,然后加水稀释,测得稀释过程中 pAc[pAc = -lg(CH₃COO⁻)]与溶液 pH 和物理量 Y 的关系如图所示。下列叙述正确的是



- A. 物理量 Y 是 CH₃COOH 的浓度或水的电离程度
B. 稀释过程中一直存在: 2c(NH₄⁺) + c(NH₃·H₂O) > c(Ac⁻)
C. 室温下,NaAc 溶液和 NH₄Cl 溶液等体积混合后,混合溶液的 pH = 7
D. 室温下,将 0.01 mol NaAc 和 0.01 mol HCl 配成 100 mL 混合液,该混合液的 pH 为 8.9

【高三理科综合 第 3 页(共 14 页)】

5004C

二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~17 题只有一项符合题目要求,第 18~21 题有多项符合题目要求。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. 1889 年第一届国际计量大会批准制造的“国际千克原器”保存在巴黎西郊一间地下储藏室内,其质量受空气污染和氧化等因素影响出现细微变化,已难以适应现代精密测量要求,因此 2018 年 11 月 16 日,第 26 届国际计量大会决定,千克由普朗克常量 h 及米和秒定义,即

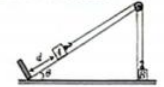
$$1 \text{ kg} = \frac{h}{6.62607015 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}}$$

- 则普朗克常量 h 的单位可表示为
A. J·s B. N·m
C. W D. kg·m·s⁻²

15. 支持无线充电的电子设备内部都有一个线圈,而支持反向无线充电的手机内部线圈还接有如图所示的交流/直流变换器,当靠近无线充电底座给手机充电时,线圈内部产生的高频交变电流通过变换器后整流为 5 V 的稳恒直流电,当手机为其他无线充电设备充电时,手机内部的升压板先将额定电压为 4.2 V 的锂电池升压至 5 V,再通过变换器逆变为高频交变电流,当接收线圈与授电线圈正对放置时即可实现用手机反向无线充电。下列说法正确的是

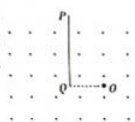


- A. 无线充电技术主要利用了自感
B. 反向充电时授电线圈和接收线圈之间没有作用力
C. 反向充电时授电线圈和接收线圈之间只存在引力
D. 反向充电时授电线圈和接收线圈中电流的频率相同
16. 如图所示,固定在水平地面上、倾角 θ = 30° 的斜面底端有一挡板,其顶端有一轻质小滑轮,一根不可伸长的轻质细绳跨过定滑轮,两端分别与物块 A、B 连接。物块 A 的质量为 4m,物块 B 的质量为 m。开始将物块 B 按在地面上,物块 A 距挡板的距离为 d,突然放手后物块 A 开始下滑,与挡板碰撞后速度立刻变为 0。不计一切摩擦,则物块 B 上升的最大高度为



- A. d
B. $\frac{6d}{5}$
C. $\frac{7d}{5}$
D. $\frac{8d}{5}$

17. 如图所示,空间存在垂直纸面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场,粒子源 O 可沿纸面向各个方向以相同的速率发射质量为 m、带电荷量为 q 的正粒子,一薄光屏与纸面的交线为 PQ, OQ = L, PQ = 2L, OQ ⊥ PQ。要使 PQ 左、右两侧所有点均能被粒子打中,则粒子的速率至少为



- A. $\frac{qBL}{2m}$ B. $\frac{qBL}{m}$
C. $\frac{\sqrt{5}qBL}{2m}$ D. $\frac{5qBL}{2m}$

18. 太阳内部高温高压使三个氦核发生短暂的核反应,被称为氦四。该核反应的方程式为 3⁴He → X, 已知⁴He 核的比结合能为 E₁, X 核的比结合能为 E₂,真空中的光速为 c。下列说法正确的是

【高三理科综合 第 4 页(共 14 页)】

5004C

- A. 该核反应又称热核反应
B. X原子核中有8个中子
C. 该核反应释放的能量为 $12E_2 - 4E_1$
D. 该核反应核子的质量亏损为 $\frac{12(E_2 - E_1)}{c^2}$
19. 为监控非法入侵南海岛屿的船只,北斗系统中有颗近似在圆轨道上绕地球运动的卫星,该卫星距地面的高度大约为300 km,每天累计经过岛屿正上方16次。受稀薄大气的影响,每隔一段时间须启动卫星上的发动机来修正轨道。下列说法正确的是
A. 该卫星的周期约为90 min
B. 大气阻力会使该卫星的轨道变低
C. 该卫星的轨道平面可能与赤道共面
D. 发动机工作时对卫星做正功,轨道修正后卫星的动能将变大
20. 如图所示,质量为3 kg的物块静置于足够大的光滑水平地面上,光滑轨道的BC部分为半径为R的四分之一圆弧,CD部分水平。质量为1 kg的小球(可视为质点)从圆弧轨道顶端B正上方的A点由静止自由落下,与圆弧相切于B点并从B点进入圆弧。已知 $AB = CD = R = 0.3$ m,取重力加速度大小 $g = 10$ m/s²,下列说法正确的是
A. 物块对小球不做功
B. 物块的最大速度为1 m/s
C. 两者分离时物块移动了0.15 m
D. 物块对地面的最大压力为70 N
21. 如图所示,半径为2L的光滑圆导轨内部存在理想边界的匀强磁场,其边界为与导轨内切、半径均为L的两个外切圆,磁场的磁感应强度大小为B,方向垂直纸面向里。一根长度为2L的金属棒一端铰接于圆心O,另一端搭在导轨上,从导轨和圆心处分别引出两根导线接在阻值为R的定值电阻两端,金属棒在外力作用下以角速度 ω 顺时针匀速转动,转动过程中始终与导轨接触良好,电路中除定值电阻以外的电阻均不计,下列说法正确的是
A. 通过定值电阻R的最大电流为 $\frac{2BL^2\omega}{R}$
B. 金属棒转动一周通过电阻R某截面的电荷量为 $\frac{2\pi BL^2}{R}$
C. 从图示位置开始计时,电阻R两端的瞬时电压 $e = BL^2\omega \sin^2(\omega t)$
D. 从图示位置开始计时,通过电阻R的瞬时电流 $i = \frac{2BL^2\omega \sin^2(\omega t)}{R}$

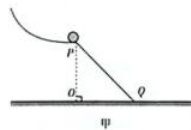
第II卷 (非选择题 共174分)

三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第22~32题为必考题,每道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)某同学用如图甲所示的装置探究平抛运动的特点,固定在水平地面上的斜面PQO上方的弧形轨道末端水平,小球从弧形轨道上不同位置下滑,从末端水平飞出,在末端P点有一速度传感器(图中未画出),可测出小球经P点做平抛运动的初速度 v_0 。改变小球的释放

位置,从而改变小球在P处的速度 v_0 ,测出小球的落点到OP的距离x,记录的数据如图乙所示。当地重力加速度大小 $g = 9.8$ m/s²,若用直尺测得斜面的高度 $PO =$ _____ m,斜面的长度 $PQ =$ _____ m,就验证了平抛运动的规律。(结果均保留两位小数)

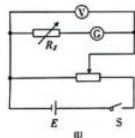


序号	$v_0/(m \cdot s^{-1})$	x/cm
1	2.7	108.0
2	2.1	84.0
3	1.8	72.0
4	1.2	39.2
5	0.6	9.8

乙

23. (9分)实验小组找到一刻度清晰的微安表①,但其量程、内阻标识均模糊不清。该小组同学决定测量该微安表的内阻并确定其量程,可供选择的器材如下:

- A. 电压表②(量程为0~3 V,内阻约为3 k Ω);
B. 滑动变阻器 R_1 (0~10 Ω);
C. 滑动变阻器 R_2 (0~1 k Ω);
D. 电源 E(电动势约为3 V);
E. 电阻箱 R_x (最大阻值为9999 Ω);
F. 开关 S一个,导线若干。

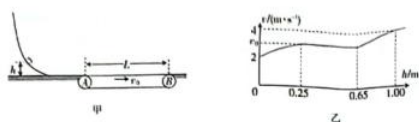


- (1) 请按图甲所示电路图将图乙中的实物连接。
(2) 滑动变阻器应选择 _____ (填“B”或“C”)。
(3) 实验过程:将滑动变阻器的滑片移至左端,合上开关S后,将滑动变阻器的滑片向右移动少许,再调节电阻箱,使微安表指针半偏,记下此时电阻箱的阻值R及电压表的示数U;再次将滑动变阻器的滑片向右移动少许,重复以上操作,得到多组R、U,以U为纵坐标, R为横坐标,画出的U-R图像的斜率为k,纵截距为b,则待测微安表的量程为 _____,内阻为 _____。

24. (12分)弯曲轨道与水平地面平滑连接,右侧有一与地面等高的传送带,传送带始终以速度 v_0 顺时针匀速转动,如图甲所示。将一滑块从轨道上高h处无初速释放,当 0.25 m $\leq h \leq 0.65$ m时,滑块离开传送带时的速度不变,当滑块从其他高度释放后,离开传送带时的速度大小v与高度h的图像为如图乙所示的曲线。已知滑块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$,弯曲轨道与水平地面均光滑,取重力加速度大小 $g = 10$ m/s²,求:

- (1) 传送带的传送速度 v_0 ;

(2) 传送带的长度 L 。



25. (20分) 如图所示,有三根完全相同、原长均为 L_0 的绝缘轻质橡皮筋,其中两根的一端固定在天花板上的 O 点,另一端分别连接质量均为 m 的带电小球 A 、 B ,它们所带的电荷量分别为 $-q$ 和 $+q$, A 、 B 之间用第三根橡皮筋连接起来。由于空间存在水平向右的匀强电场,平衡时三根橡皮筋的长度均为原长的 $\frac{3}{2}$ 。现剪断 A 、 B 之间的橡皮筋,由于有空气阻力, A 、 B 球最后会在新的位置平衡。已知橡皮筋满足胡克定律并始终在弹性限度内,两小球所带电荷量始终不变,不计两小球间的静电力,重力加速度大小为 g 。求:

- 匀强电场的电场强度大小 E ;
- 再次平衡时小球 A 电势能的减少量 $\Delta E_{电}$;
- 再次平衡时小球 B 重力势能的增加量 $\Delta E_{重}$ 。



26. (14分) KI 是中学化学常用的还原剂,某小组设计实验探究 I^- 的性质。回答下列问题:

实验(一)探究影响氧化剂与 KI 反应的因素。

$FeCl_3$ 、 $CuCl_2$ 、 $AgNO_3$ 溶液分别与 KI 反应,实验及现象如表所示:

实验操作	实验及现象
5 mL 0.1 mol·L ⁻¹ 试剂 X	① X 为 $AgNO_3$ 溶液,产生黄色沉淀,溶液不变蓝
10 mL 0.1 mol·L ⁻¹ KI -淀粉溶液	② X 为 $CuCl_2$ 溶液,过滤,得到蓝色溶液和白色沉淀
	③ X 为 $FeCl_3$ 溶液,溶液变蓝,没有沉淀产生;再滴加 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液,产生沉淀,过滤,沉淀为蓝色

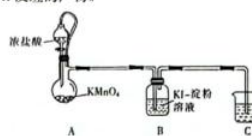
已知: CuI 为难溶于水的白色固体。常温下, $K_{sp}(AgI) = 8.5 \times 10^{-17}$, $K_{sp}(CuI) = 1.2 \times 10^{-12}$ 。

- 实验②中的氧化产物为_____ (填化学式)。
- 实验③中氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。
- 已知: Ag^+ 的氧化性比 Fe^{3+} 的强,但氧化剂的氧化性强弱除受本身性质影响外,还与温度、浓度、溶液的酸碱性等外界条件有关。分析实验③,试解释实验③中溶液没有变蓝的主要原因可能是_____。

【高三理科综合 第 7 页(共 14 页)】

5004C

实验(二)探究氯气与 KI 反应的产物。



资料显示: I_2 和 I^- 在溶液中会发生反应 $I_2 + I^- \rightleftharpoons I_3^-$, 部分离子颜色如表所示。

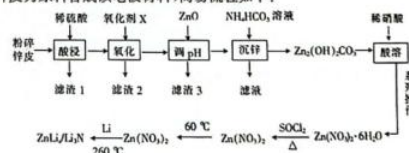
离子	I_2	ICl_2^-	ICl_4^-	IO_3^-
颜色	棕黄色,遇淀粉变蓝	红色	黄色	无色

- A 中发生反应的化学方程式为_____。
- 反应一段时间后, B 中溶液颜色变为浅棕色,为了探究 B 溶液中的含碘物质,设计如下实验:

实验操作	实验现象
I. 取反应后 B 中的溶液 10 mL,分成两等份,第一份滴入 1 滴碘水;第二份滴入 1 滴淀粉溶液	第一份溶液变蓝色,第二份溶液颜色没有变化
II. 将 I_2 溶于 KI 溶液中配制得碘总浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液,取该溶液 2 mL,向其中滴加 1 滴淀粉溶液,再通入少量氯气	加淀粉后溶液变蓝,通氯气后蓝色褪去,溶液呈浅棕色
III. 向 II 反应后的溶液中继续通入氯气	溶液几乎变为无色

- 操作 I 的目的是排除_____ (填离子符号) 的干扰。
- 写出 ICl_2^- 在水溶液中与 Cl_2 反应生成 IO_3^- 的离子方程式:_____。
- 由以上实验可推断 B 中溶液颜色变成浅棕色的原因可能是生成了_____ (填离子符号),这两种离子混合后溶液呈浅棕色。

27. (15分) 某科研小组制备了新型锂离子电池电极材料—— $ZnLi_2/Li_2N$ 。科研小组以废旧锂电池的锌皮为原料合成该电极材料,简易流程如下:



- ① 锌皮的主要成分为 Zn 和 ZnO ,还含少量 NH_4Cl 、 Fe 、 Mn_2O_3 等。
- ② Mn_2O_3 在酸性条件下转化成 Mn^{2+} 和 MnO_2 ; $SOCl_2$ 的沸点为 $78.8^\circ C$ 。
- ③ 已知几种金属离子形成氢氧化物沉淀时的 pH 如表所示:

金属氢氧化物	$Fe(OH)_2$	$Fe(OH)_3$	$Mn(OH)_2$	$Zn(OH)_2$
开始沉淀的 pH	2.2	7.5	8.8	6.5
完全沉淀的 pH	3.5	9.5	10.8	8.5

【高三理科综合 第 8 页(共 14 页)】

5004C

回答下列问题:

- (1)提高“酸浸”速率的措施有_____ (答一条即可),“调 pH”的最小值为_____。
 (2)“沉铊”的离子方程式为_____。
 (3)SOCl₂ 的作用是_____ (用化学方程式表示)。
 (4)(i)已知部分信息如下:

①自发的电池反应实质是氧化还原反应,可以拆分为两个半反应,正极、负极的标准电极电势分别表示为 $\varphi^{\circ}(+)$ 和 $\varphi^{\circ}(-)$; 标准电动势 $E^{\circ} = \varphi^{\circ}(+) - \varphi^{\circ}(-)$ 。例如, $2\text{Ag} + \text{Hg}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Ag}^{+} + \text{Hg}$ 的 $E^{\circ} = \varphi^{\circ}(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}) - \varphi^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag})$ 。

② $E^{\circ} > 0$, 反应能自发进行, $E^{\circ} > 0.3$, 反应趋向完全反应。

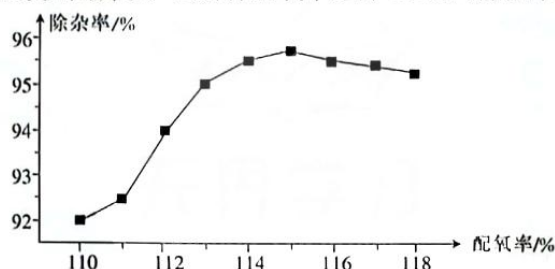
③在酸性介质中几种半反应的电极电势数据如下表所示:

物质	HClO/Cl ⁻	Cl ₂ /Cl ⁻	O ₂ /H ₂ O	O ₃ /O ₂	HNO ₃ /NO	Fe ³⁺ /Fe ²⁺	MnO ₂ /Mn ²⁺
φ°	1.482	1.358	1.229	2.076	0.983	0.771	1.224

如果氧化剂 X 选择硝酸,其后果是_____ 和会产生大气污染物。从下列物质中选择氧化剂 X, 杂质除去率最高的是_____ (填标号)。

- A. NaClO B. Cl₂ C. O₂ D. O₃

(ii)工业生产中,氧化剂的实际用量和理论计算量之间的比值称为配氧率。“氧化”中除杂率与配氧率的关系如图所示。试解释配氧率选择 115% 时除杂率最高的原因:_____。



- (5)常温下, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$, $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 5.6 \times 10^{-11}$ 。 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液的酸度 $AG = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$ _____ (填“>”、“<”或“=”)0, 判断依据是_____。

28. (14 分)合成氨的研究是化学研究的热点课题之一。

(1)科学家提出在某催化剂表面“ $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ ”的反应历程如下: (“*”表示吸附在催化剂表面,“*”代表脱附)

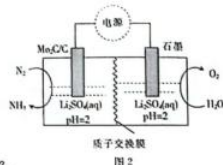
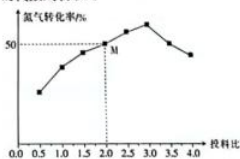
- ① $\text{N}_2 \rightarrow \text{N} \equiv \text{N}^*$ ② $\text{N} \equiv \text{N}^* \rightarrow \text{HN} = \text{N}^*$ ③ $\text{HN} = \text{N}^* \rightarrow \text{HN} = \text{NH}^*$
 ④ $\text{HN} = \text{NH}^* \rightarrow \text{H}_2\text{N} - \text{N}^* \text{H}$ ⑤ $\text{H}_2\text{N} - \text{N}^* \text{H} \rightarrow \text{H}_2\text{N} - \text{NH}_2^*$
 ⑥ $\text{H}_2\text{N} - \text{NH}_2^* \rightarrow ^* \text{NH}_3$ ⑦ $^* \text{NH}_3 \rightarrow ^* + \text{NH}_3$

上述过程中,会产生具有对称结构的中间产物,它们是_____ (填分子式)。

(2)“哈伯法”合成氨: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta S = -100 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。常温下,合成氨_____ (填“能”或“不能”)自发进行。

(3)“哈伯法”合成氨一般选择在 $400 \sim 500 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $10 \sim 30 \text{ MPa}$ 条件下进行,选择该条件进行反应是兼顾了_____ (答两条)等方面的因素。

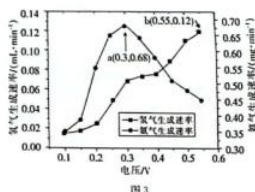
(4)一定温度下,在恒容密闭容器中充入1 mol N_2 和一定量 H_2 合成氨,平衡时 N_2 的转化率与起始投料比 $\frac{n(H_2)}{n(N_2)}$ 的关系如图1所示。M点对应的压强为 $20a$ kPa。图1中,最佳投料比为_____。该温度下,合成氨反应的平衡常数 K_p 为 _____ (用含 a 的代数式表示)。



(5)常温常压下,用电化学法合成氨的装置如图2。

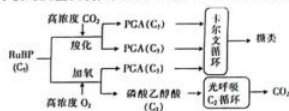
①生成 NH_3 的电极反应式为_____。

② N_2 的通入速率为 $25 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$, 则 H_2 生成速率、 NH_3 生成速率与电压的关系如图3所示。



已知:a点时1小时通过 $9.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 电子, NH_3 的最大法拉第效率为_____ (提示:法拉第效率等于实际消耗的电子数与理论通过的电子总数之比,常温常压下, $V_m = 24.5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$)。电压高于 0.3 V 时,随着电压增大, NH_3 生成速率降低的原因是_____。

29. (10分)在强光照、高 O_2 浓度条件下,植物叶肉细胞中 CO_2 和 O_2 竞争性地与 Rubisco 酶(能催化 CO_2 的固定)结合,然后发生一系列反应后由线粒体释放出 CO_2 的过程称为光呼吸。正常光合作用和光呼吸的反应机制如图所示。据图回答下列问题:



【高三理科综合 第10页(共14页)】

5004C

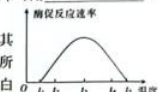
(1)光呼吸的场所是_____,PGA生成糖类的过程需要来自光反应的_____ (答出2个)等物质的参与。

(2)光呼吸发生时,若提高环境中 CO_2 的浓度,则短时间内叶绿体内 $[H]$ 的含量会_____,原因是_____。

30. (9分)生物体内的生化反应几乎都离不开酶的催化作用,酶在提高反应速率的同时需要温和的作用条件。回答下列问题:

(1)酶促反应中,酶的活性指酶对化学反应的催化效率,该催化效率可用_____或_____表示。

(2)设置若干酶促反应实验组,每组设置特定温度。当酶浓度及其他实验条件一定时,该蛋白酶的催化效率与温度的关系如图所示,则 t_1 上升到 t_2 、 t_2 下降至 t_3 这两个温度变化过程中,该蛋白酶活性的变化_____ (填“一样”或“不一样”),原因是_____。



31. (10分)蟒河自然保护区,位于山西省晋城市阳城县境内,该保护区生物资源十分丰富。据初步调查,该保护区内高等植物有882种,脊椎动物有70科285种,昆虫有600余种,属于国家重点保护的野生动物有金雕、黑鹳、金钱豹、猕猴、林麝、大鲵等28种,总面积为5573公顷。

蟒河自然保护区与河南太行山保护区毗邻,是中国自然地理分布最北端的猕猴保护区。该保护区成立于1983年,1998年经国务院批准晋升为国家级自然保护区。回答下列问题:

(1)蟒河自然保护区有山皆奇,有水皆秀,鬼斧神工,妙境天成,被誉为“黄土高原小桂林”,具有极高的旅游价值,这体现了生物多样性的_____价值。

(2)大鲵,又称“娃娃鱼”,能通过皮肤上的疣来感知水中的震动,进而捕捉蛙、鱼、虾以及水生昆虫等,这体现了信息传递具有_____的功能。此外在大鲵的胃中也发现有少量植物组分,若仅考虑能量流动,增加大鲵食物中植物性食物的比例,则_____ (填“有利于”或“不利于”)大鲵数量的增长。

(3)猕猴的数量曾因栖息地的破坏和人为狩猎而大幅度下降,请根据所学知识再提出保护猕猴的两种措施:_____。

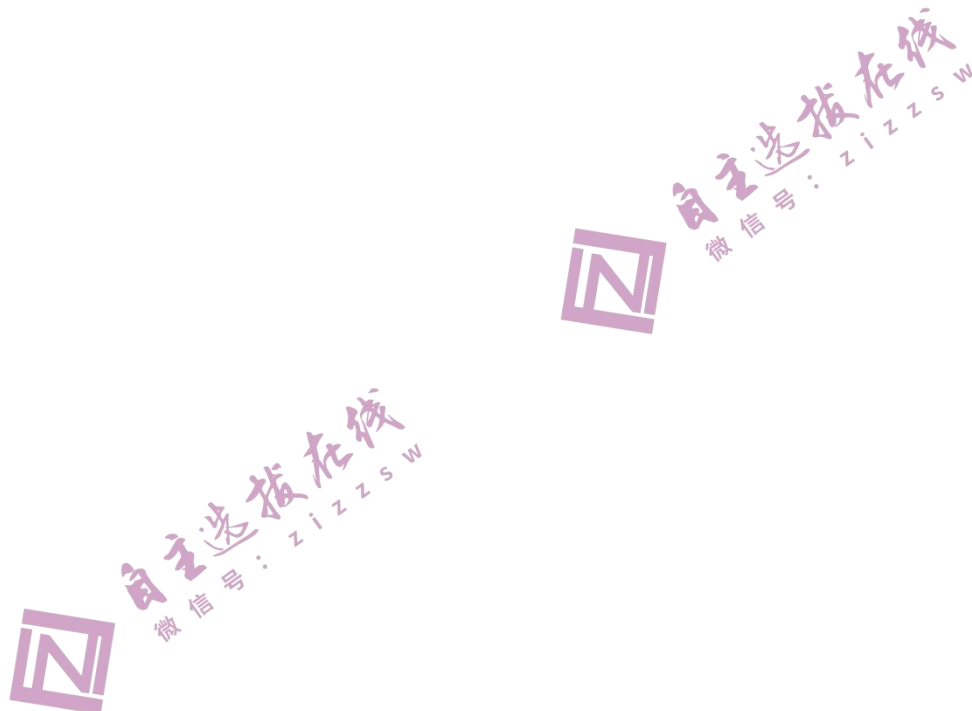
32. (10分)香蕉的栽培种起源于尖叶蕉和长梗蕉。香蕉的一个染色体组中染色体数为11,把尖叶蕉染色体组称为A,长梗蕉染色体组称为B,一般A产量高、风味佳,而B抗逆性好。香蕉可分为二倍体(AA、AB、BB)、三倍体(AAA、AAB、ABB、BBB)和四倍体(AAAA、AAAB、AABB、ABBB、BBBB)。四倍体香蕉主要是由二倍体经人工培育而成的品种。在生产上的栽培品种主要是三倍体香蕉。回答下列问题:

(1)研究发现A染色体组与B染色体组中对应的染色体(比如 A_1 与 B_1 、 A_2 与 B_2 ……)可以正常联会,因此二倍体AB个体_____ (填“育性正常”或“高度不育”)。在育种时,经常用二倍体香蕉和四倍体香蕉进行杂交,得到三倍体后代。若要得到三倍体AAB,最好选择的亲本是_____。若选择BB个体与AABB个体杂交,得到的三倍体后代_____ (填“一定”或“不一定”)是ABB,原因是_____。

(2)已知香蕉AA口味独特,BB有抗锈病性状。人们将AA与BB个体杂交,得到 F_1 ,发现 F_1 既抗锈病又口味独特,让 F_1 自交得 F_2 ,则 F_2 产生的配子中染色体全部来自A的概率为_____。

【高三理科综合 第11页(共14页)】

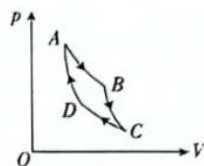
5004C



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

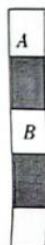
33. [物理——选修 3-3](15 分)

(1)(5 分)一定质量的理想气体从状态 A 开始,经历一系列变化回到原状态的 $p-V$ 图像如图所示,其中 $A \rightarrow B$ 过程中气体的热力学温度始终为 T_1 , $B \rightarrow C$ 过程中气体与外界没有热交换, $C \rightarrow D$ 过程中气体的热力学温度始终为 T_2 , $D \rightarrow A$ 过程中气体与外界也没有热交换,此过程称为卡诺循环。关于卡诺循环,下列判断正确的是_____ (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. $T_1 > T_2$
- B. $A \rightarrow B$ 过程中,气体向外界放热
- C. $B \rightarrow C$ 过程中,外界对气体做功
- D. $D \rightarrow A$ 过程中,气体分子的平均动能不断变大
- E. 图像围成的面积等于一个循环气体对外界做的功

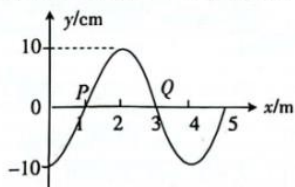
(2)(10 分)如图所示,一支粗细均匀的玻璃管开口向下竖直放置,管内由两段长均为 $l_0 = 15 \text{ cm}$ 的水银柱封闭着空气柱 A、B,空气柱 A 的长度 $l_A = 10.5 \text{ cm}$,空气柱 B 的长度 $l_B = 9 \text{ cm}$ 。现缓慢将玻璃管旋转至管口竖直向上并固定。已知外界大气压强 $p_0 = 75 \text{ cmHg}$,封闭空气可视为理想气体且温度不变,求:



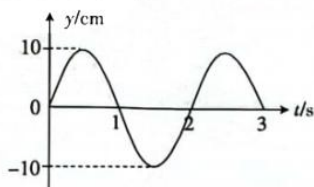
- (i) 空气柱 A 的长度 L_A ;
- (ii) 空气柱 B 的长度 L_B 。

34. [物理——选修 3-4](15 分)

(1)(5 分)一列简谐横波沿 x 轴传播,图甲是 $t = 2 \text{ s}$ 时的波形图,图乙是平衡位置在 $x = 1 \text{ m}$ 处的质点 P 的振动图像,则这列简谐波的波速为_____ m/s , $t = 2.5 \text{ s}$ 时平衡位置在 $x = 3 \text{ m}$ 处的质点 Q 偏离平衡位置的位移为_____ cm 。

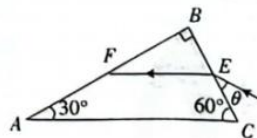


甲



乙

(2)(10 分)如图所示,三棱镜的横截面 ABC 为直角三角形, $\angle B = 90^\circ$, $\angle A = 30^\circ$ 。一单色光从 BC 边的中点 E 射入三棱镜,在 AB 边的中点 F 发生全反射后,从 AC 边的 G 点(图中未画出)射出三棱镜。已知入射光线与 BC 边的夹角 $\theta = 30^\circ$,求:



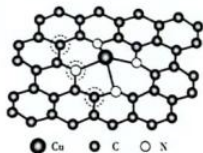
- (i) 三棱镜对光的折射率 n ;
- (ii) 光在 G 点的折射角 γ 。

35. [化学——物质结构与性质](15 分)

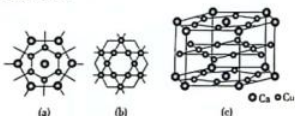
铜及其化合物在生产、生活中有广泛应用。科学家开发新型单原子铜催化剂电化学还原 CO_2 制备 CH_4 取得新进展。反应方程式为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Cu}_1 \text{ 催化剂}} \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。

回答下列问题:

- (1)铜的焰色呈_____色。基态铜原子的价层电子排布式为_____,Cu位于元素周期表_____区。
- (2)上述反应涉及的物质中:
- ①既含 σ 键又含 π 键的非极性分子是_____。(填分子式,下同)
- ②中心原子采取 sp^3 杂化的分子有_____,VSEPR模型和空间构型相同的分子有_____。
- (3) Cu_2 催化剂的结构如图所示。铜的配位数为_____,配位原子是_____。(填元素符号)。

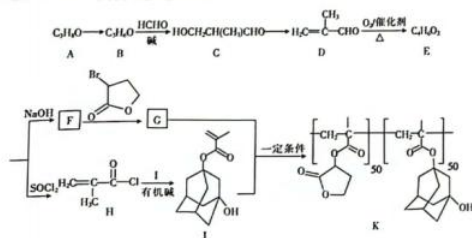


- (4)我国科学家开发出一种高效储存、分离、提纯 H_2 的新材料,晶胞结构如图所示。该晶体的密度为_____ $g \cdot cm^{-3}$ (不需化简),已知:图(a)中边长为 x pm,图(c)中高为 y pm,设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。



36. [化学——有机化学基础](15分)

酯类光刻胶K的一种合成路线如图所示。



回答下列问题:

- (1)J中含氧官能团的名称是_____;B→C的反应类型是_____。

【高三理科综合 第13页(共14页)】

5004C

- (2)对C命名时,主官能团为醛基,羟基为取代基,则C的名称是_____。
- (3)写出F→G的化学方程式:_____。
- (4)已知I为二元醇,I→J中有机碱的作用是_____。
- (5)L是E的同系物且 $M_r(L)-M_r(E)=14$,L的结构有_____种(不包括立体异构体)。
- (6)以乙醇为原料合成,设计合成路线(无机试剂任选)。

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

玫瑰精油被称为“液体黄金”,是世界香料工业不可取代的原料。大约5kg的花朵才能提炼出1滴纯正的玫瑰精油,所以玫瑰精油是全世界最贵的精油之一。回答下列与玫瑰精油的提取有关的问题:

- (1)植物芳香油的提取方法有蒸馏法、压榨法和_____法等。提取玫瑰精油可以用水蒸气蒸馏法,原因是_____。根据蒸馏过程中原料放置的位置,可以将水蒸气蒸馏法划分为水中蒸馏、水上蒸馏和_____。
- (2)在提取玫瑰精油的过程中,锥形瓶中收集到的乳白色的乳浊液是_____,向乳浊液中加入NaCl的目的是_____,向分离的油层中加入无水 Na_2SO_4 的作用是_____。
- (3)蒸馏过程中如果不进行冷却,则精油提取量会_____,原因是_____。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

口蹄疫病毒(FMDV)是一种RNA病毒。VPI蛋白是其主要的抗原蛋白。科研工作者利用基因工程构建了两种新型FMDV疫苗,DNA疫苗和VPI蛋白疫苗。其制作流程如图所示。回答下列相关问题:



- (1)图中构建口蹄疫病毒(FMDV)cDNA的过程叫作_____,若将大肠杆菌作为受体细胞,则其优点是_____ (答出2点)。
- (2)可利用_____技术扩增VPI蛋白基因,从引物的角度分析,该技术可以特异性扩增VPI蛋白基因的原因是_____。
- (3)重组质粒构建的过程用到的工具酶有_____,为了在一定条件下能驱动目的基因的转录,重组质粒需要具备_____结构。
- (4)制备DNA疫苗,即将编码外源性抗原的基因插入到含真核表达系统的质粒上,然后将质粒直接导入人或动物体内,让其在宿主细胞中表达抗原蛋白,诱导机体产生免疫应答的疫苗。与VPI蛋白疫苗相比,DNA疫苗的优势有_____。

【高三理科综合 第14页(共14页)】

5004C

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京,旗下拥有网站(网址:www.zizzs.com)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)。

