

2016 年高考冲刺卷(全国 I)

理科综合(五)

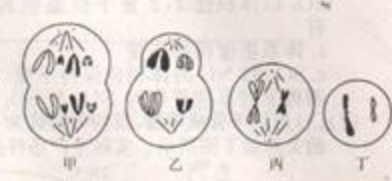
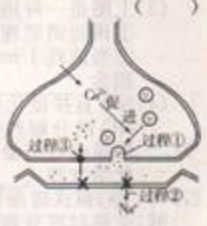
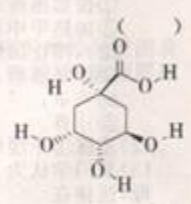
注意事项:

1. 本试题分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。
2. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试题相应的位置。
3. 全部答案在答题卡上完成,答在本试题上无效。
4. 考试结束后,将本试题和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Cl 35.5 K 39 Cr 52 Fe 56 Cu 64 Br 80 Ag 108 I 127

第 I 卷

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. 下列有关酶的叙述, 错误的是 ()
 - A. 酶的合成场所可以是核糖体, 也可以是细胞核
 - B. 酶的化学本质就是蛋白质或 RNA
 - C. ATP 水解酶的作用对象是 ATP 中的高能磷酸键
 - D. 与光合作用有关的酶分布在类囊体薄膜上和叶绿体基质中
2. 下列为雌性动物卵巢中的几个细胞分裂图像, 有关说法正确的是 ()
 
 - A. 细胞甲所处时期能够发生基因突变
 - B. 细胞丙处于减数第一次分裂中期
 - C. 乙、丙两细胞各含两个染色体组
 - D. 甲、丁两细胞均不含染色单体
3. 将两个纯种的亲本黄色(Y)圆粒(R)豌豆与绿色(y)皱粒(r)豌豆杂交, 所得 F₁ 自交一次, 在 F₂ 中选取黄色圆粒豌豆与绿色皱粒豌豆杂交, 后代中黄色圆粒豌豆所占比率为 ()
 - A. 100%
 - B. 9/16
 - C. 4/9
 - D. 3/4
4. 下列有关实验操作的描述, 正确的是 ()
 - A. 低温诱导染色体加倍实验中, 将大蒜根尖制成装片后再进行低温处理
 - B. 制作细胞的有丝分裂装片时, 洋葱根尖解离后直接用龙胆紫溶液染色
 - C. 鉴定生物组织中的脂肪时, 用酒精洗去浮色的原因是苏丹染料不溶于酒精
 - D. “探究酵母菌种群数量增长变化”实验用数学模型研究种群的增长规律, 不需要另设对照试验
5. 右图为突触结构和功能的模式图, 下列有关叙述不恰当的是 ()
 
 - A. 瞬间增大轴突末端细胞膜对 Ca²⁺ 的通透性会加速神经递质的释放
 - B. 过程①体现了细胞膜具有流动性
 - C. 过程②表示神经递质进入突触后膜所在的神经元
 - D. 过程③可避免突触后膜持续兴奋
6. 癌症是严重威胁人类健康的疾病之一, 下列有关描述正确的是 ()
 - A. 艾滋病患者因免疫功能下降, 患癌症的几率比正常人高
 - B. 长期接触癌症患者的人细胞癌变几率增加
 - C. 癌症是致癌因子引发的, 患病几率与年龄无关
 - D. 原癌基因、抑癌基因突变导致癌细胞蛋白质合成减少, 代谢减弱
7. 化学在生产和日常生活中都有着重要的应用, 下列说法正确的是 ()
 - A. 高纯硅常用于制作光导纤维、精密光学仪器
 - B. “酸可以除锈”、“热的纯碱溶液去油污”, 都发生了化学变化
 - C. 铝合金的大量使用归功于人们能用焦炭等还原剂从氧化铝中获取铝单质
 - D. H₂O₂ 在过氧化氢酶的催化下, 随着温度的升高, 分解速率持续加快
8. 下列物质性质与应用对应关系正确的是 ()
 - A. 二氧化锰具有还原性, 可用于实验室制备氯气
 - B. 碳酸氢钠能与碱反应, 可用作食品的膨松剂
 - C. Na₂O₂ 能与水或二氧化碳反应生成氧气, 可用作供氧剂
 - D. SO₂ 具有漂白性, 可用标准 KMnO₄ 溶液滴定食品中 SO₂ 残留量
9. 奎尼酸结构简式如图, 下列有关奎尼酸的说法中不正确的是 ()
 
 - A. 遇 FeCl₃ 溶液显紫色
 - B. 与乙醇、乙酸均能发生取代反应
 - C. 能与碳酸氢钠溶液反应放出气体
 - D. 标况下, 1 mol 奎尼酸与足量钠反应生成 56L 氢气
10. 已知 X、Y、Z、W 四种短周期元素在周期表中的相对位置如图所示, 下列说法正确的是 ()

X	Y
	Z
	W

 - A. Z 单质的化学活泼性一定比 Y 单质的强
 - B. W 的原子序数可能是 Y 的原子序数的 2 倍
 - C. W 的气态氢化物的稳定性一定比 Y 的强

D. X 和 W 两元素不可能形成共价化合物

11. 下列实验方案,不能达到实验目的的是 ()

选项	实验目的	实验方案
A	检验食盐中是否添加 KIO ₃	取食盐试样,溶于 KI 溶液,加入淀粉溶液,观察溶液是否变蓝
B	验证硝酸是挥发性酸	用两根玻璃棒分别蘸取浓硝酸和浓氨水,然后靠近,观察是否有白烟产生
C	验证 Br ₂ 氧化性强于 Fe ³⁺	取少许 FeCl ₂ 晶体溶于稀盐酸,加入 KSCN 观察溶液是否变红,滴入溴水后再观察是否变红
D	检验氯酸钾中含有氯元素	取少量氯酸钾加入 MnO ₂ 充分加热,残留物溶于水,取上层清液,滴入硝酸酸化的 AgNO ₃ 溶液,观察是否有白色沉淀

12. 25℃时,将氨水与氯化铵溶液混合得到 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{NH}_4^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的混合溶液。溶液中 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 、 $c(\text{NH}_4^+)$ 与 pH 的关系如图所示。下列有关离子浓度关系叙述一定正确的是 ()

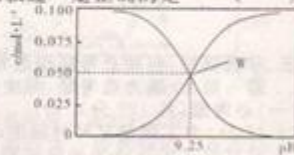
A. W 点表示溶液中: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$

B. pH=10.5 溶液中:

$$c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) < 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

C. pH=9.5 溶液中: $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

D. 向 W 点所表示 1L 溶液中加入 0.05mol NaOH 固体(忽略溶液体积变化): $c(\text{Cl}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+)$



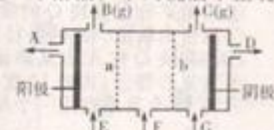
13. 现有阳离子交换膜、阴离子交换膜、石墨电极和如图所示的电解槽。用氯碱工业中的离子交换膜技术原理,可电解 Na₂SO₄ 溶液生产 NaOH 溶液和 H₂SO₄ 溶液。下列说法中正确的是 ()

A. A 收集到的是 NaOH 溶液

B. 稀 H₂SO₄ 溶液应从 G 口加入

C. b 是阴离子交换膜,允许 SO₄²⁻ 通过

D. 阳极反应式为 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$



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 14~18 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。

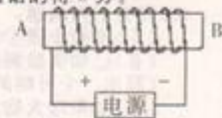
14. 有一通电螺线管与电源连接情况如图, 则下列说法正确的是 ()

A. 通电螺线管的 A 端为 N 极, B 端为 S 极

B. 沿通电螺线管轴线方向, 射入一个电子, 电子将做匀速圆周运动

C. 沿通电螺线管轴线方向, 射入一个电子, 电子将做匀速直线运动

D. 沿通电螺线管轴线方向, 射入一个电子, 电子将做类平抛运动



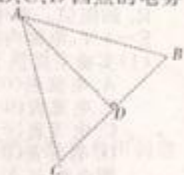
15. 如图 A、B、C 是负点电荷 q 的电场中的一个正三角形的顶点, D 是一条垂线的垂足, A、B、C、D 四点的电势用 φ_A 、 φ_B 、 φ_C 、 φ_D 表示。已知 $\varphi_A = \varphi_B$ 、 $\varphi_B = \varphi_C$ 点电荷 q 在 A、B、C 三点所在的平面内, 则 ()

A. $\varphi_A > \varphi_B$

B. 同一个负的试探电荷在 D 点的电势能小于在 B 点的电势能

C. 将正试探电荷从 D 点搬运到 C 点, 电场力做正功

D. 电场强度大小 $E_A > E_C$



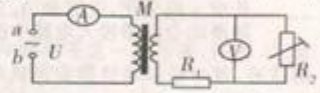
16. 如图为某品牌电饭锅自动温控系统简化电路, 图中 M 为一理想变压器, 原副线圈匝数之比 $n_1 : n_2 = 10 : 1$, 若 a、b 接市电, R₁ 为用半导体热敏材料(电阻随温度升高而减小)制成的传感器, R₂ 为一定值电阻。今在图中位置接电流表和电压表, 会发现 ()

A. 电压表示数为 22V

B. 电压表示数大于 22V

C. 当电饭锅升温时, 电流表的示数减小

D. 当电饭锅升温时, 电压表的示数减小



17. 一质点在四个共点力作用下处于平衡状态, 则下列说法正确的是 ()

A. 其中任一个力大于另外三个力的合力

B. 其中任一个力与另外三个力的合力相同

C. 其中任一个力与另外三个力的合力不同

D. 撤去任一力后质点一定作匀加速直线运动

18. 在某次开业庆典时发现在无风时释放气球会匀速竖直上升, 速度为 3m/s。在庆典过程中有一个气球没有系住飘走了, 当时风速 4m/s 且水平方向, 一定时间后气球到达某一高度 h, 则 ()

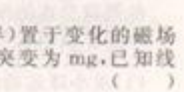
A. 用仪器检测到气球速度的大小为 7m/s

B. 站在路边的行人看到气球的运动轨迹是曲线

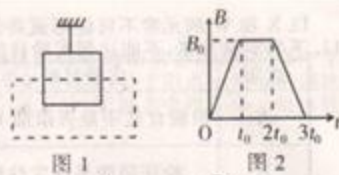
C. 若风速增大到 5m/s 的水平速度, 气球到达高度 h 的路程变长

D. 若风速增大到 5m/s 的水平速度, 气球到达高度 h 的时间变短

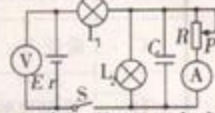
19. 今有一个 n 匝正方形导线框用轻绳悬挂在天花板上, 将线框的下半部分(总面积的一半)置于变化的磁场中, 如图 1, 磁场的感应强度随时间的变化关系如图 2, 已知 $t = t_0$ 时刻轻绳的张力由零突变为 mg, 已知线框的边长为 L, 质量为 m, 磁场以垂直于纸面向里的方向为正, 则下列说法正确的是 ()



- A 回路的总电阻 $R = \frac{n^2 B_0^2 L^2}{2mgt_0}$
 B $0 \sim t_0$ 时间内轻绳的张力不断减小
 C $t = 2t_0$ 时刻轻绳的张力为 $2.5mg$
 D $2t_0 \sim 3t_0$ 时间内线框中的感应电流不断减小



20. 在如图所示的电路中,电源电动势为 E ,内阻为 r ,外电路接有灯泡 L_1 、 L_2 、电容 C 、滑动变阻器,电表为理想电表。当闭合开关 S 后,若将滑动变阻器的滑片 P 向下滑动,则下列说法正确的是
 A. 电压表和电流表的示数都增大
 B. 电压表示数减小,电流表的示数都增大
 C. 灯 L_1 变亮,电压表的示数减小
 D. 灯 L_1 变亮,电容器的带电量增加
21. 科学家们认为地球由于潮汐的摩擦力、月球吸引等多种因素影响而自转越来越慢,2015年6月30日全球将迎来史上第26次“闰秒”。仅考虑地球自转周期的变化,下列哪些变化是正确的
 A. 地球同步卫星高度变小
 B. 赤道上的物体重力变大
 C. 近地卫星的线速度变大
 D. 地球同步卫星的机械能变大

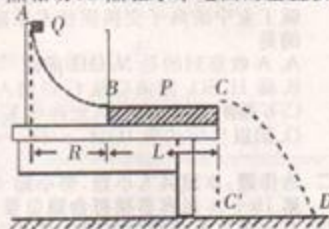


第 II 卷

三、非选择题,包括必考题和选考题两部分。第22题~第32题为必考题,每个试题考生都必须作答。第33题~第40题为选考题,考生根据要求作答。

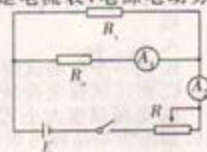
(一)必考题(共129分)

22. (6分)为了测量某种材料的动摩擦因数,某同学设计了如下装置,在待测小物块 Q 与平板 P 之间, AB 是半径足够大的可认为光滑的四分之一圆弧轨道, P 板与轨道水平部分在 B 点相切, C 点在水平地面的垂直投影为 C' 。重力加速度大小为 g 。实验步骤如下:
 ①用天平称出物块 Q 的质量 m ;
 ②测量出轨道 AB 的半径 R 、 BC 的长度 L 和 CC' 的长度 h ;
 ③将物块 Q 在 A 点从静止释放,在物块 Q 落地处标记其落点 D ;
 ④重复步骤③,共做10次;
 ⑤将10个落地点用一个尽量小的圆围住,用米尺测量圆心到 C' 的距离 s 。

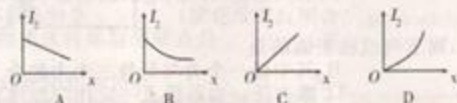


- (1)用实验中的测量得表示物块 Q 与平板 P 之间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(即用字母 R, s, h, L 表示)
 (2)回答下列问题:
 (I)实验步骤④⑤的目的是
 (II)已知实验测得的 μ 值比实际值偏大,其原因除了实验中测量的误差之外,其它的可能是
 (写出一个可能的原因即可)。
 (III)如果增大物块 Q 的质量,从理论上来说会不会影响测量结果

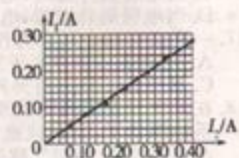
23. (9分)某同学学了“伏安法测电阻”的方法后,通过如图所示的实验电路测定一个阻值约为几十欧的电阻 R_x 的阻值。图中定值电阻 $R_0 = 10 \Omega$, R 是总阻值为 50Ω 的滑动变阻器, A_1 和 A_2 是电流表,电源电动势 $E = 4 \text{ V}$,电源内阻忽略不计。



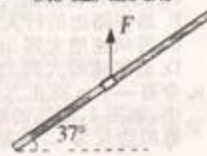
- (1)实验室提供了四只可供选择的电流表:
 A. 电流表(0~3 mA,内阻为 2.0Ω)
 B. 电流表(0~0.3 A,内阻为 5.0Ω)
 C. 电流表(0~3 mA,内阻未知)
 D. 电流表(0~0.6 A,内阻未知)
 则电流表 A_1 应选 ; 电流表 A_2 应选 。(填器材前的字母)
 (2)在不损坏电表的情况下,将滑动变阻器的滑片从最左端逐渐向右滑动,随着滑动变阻器接入电路中的长度 x 的变化,电流表 A_2 的示数也随之发生变化,则下列四个选项中能正确反映电流表 A_2 的示数 I_2 随滑动变阻器接入电路中的长度 x 的变化关系的是 。



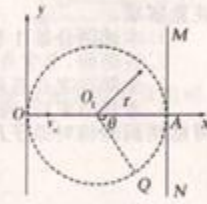
- (3)该同学在实验中,通过改变滑动变阻器接入电路中的阻值,得到了若干组电表 A_1 、 A_2 的示数 I_1 、 I_2 ,然后在坐标纸上描点、连线,得到的 $I_1 - I_2$ 图线如图所示,由图可知,该待测电阻 R_x 的阻值为 Ω 。(结果保留三位有效数字)



24. (12分)如图在水平面上固定一细直杆,与水平面的夹角为 37° ,将一质量 $m = 2 \text{ kg}$ 的圆球套在的细直杆上,直杆固定不动,球内壁与杆间动摩擦因数 $\mu = 0.5$,现对球施加竖直向上的恒力 F ,某时刻由静止释放小球,经 $t = 1 \text{ s}$,小球通过的位移为 $x = 0.5 \text{ m}$,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。
- (1)求小球运动的加速度大小;

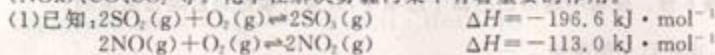


(2)求恒力F的大小;
 (3)求运动1s内,小球机械能的变化量 ΔE ;
 25. (20分)在空间存在以O点为圆心且半径为 $r=0.10\text{ m}$ 的圆形区域内(如图所示),存在着竖直向下,场强大小为 $E=4\sqrt{3}\times 10^5\text{ V/m}$ 的匀强电场(图中未画出)。圆的左端跟y轴相切于直角坐标系原点O,右端与一个足够大的荧光屏MN相切于x轴上的A点。一比荷 $\frac{q}{m}=1.0\times 10^8\text{ C/kg}$ 的带正电粒子从坐标原点O沿x轴正方向入射,粒子重力不计。



- (1)若粒子在圆形区域的边界Q点射出匀强电场区域, O_1A 与 O_1Q 之间的夹角为 $\theta=60^\circ$,求粒子从坐标原点O入射的初速度 v_0 ;
 (2)撤去电场,在该圆形区域内加一磁感应强度大小为 $B=0.15\text{ T}$ 、方向垂直纸面向里的匀强磁场,且将该圆形磁场以过O点并垂直于纸面的直线为轴,逆时针缓慢旋转 90° ,在此过程中不间断地射入题中所述粒子,粒子入射的速度等于(1)中求出的 v_0 ,求在此过程中打在荧光屏MN上的粒子与A点的最远距离。

26. (15分)雾霾由多种污染物形成,其中包含颗粒物(包括PM2.5在内)、氮氧化物(NO_x)、 CO 、 SO_2 等。化学在解决雾霾污染中有着重要的作用。

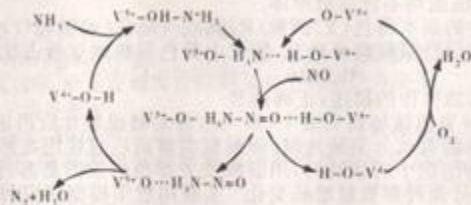
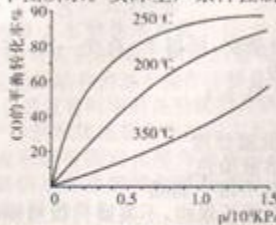


则反应 $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。一定条件下,将 NO_2 与 SO_2 以体积比1:2置于恒温恒容的密闭容器中发生上述反应,下列能说明反应达到平衡状态的有

- a. 体系密度保持不变
 b. 混合气体颜色保持不变
 c. SO_2 和 NO 的体积比保持不变
 d. 每消耗1 mol SO_2 的同时生成1 mol NO_2

测得上述反应平衡时 NO_2 与 SO_2 体积比为1:5,则平衡常数 $K = \text{}$

(2)CO可用于合成甲醇,反应方程式为 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 。CO在不同温度下的平衡转化率与压强的关系如下图所示。实际生产条件控制在 $250\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $1.3\times 10^4\text{ kPa}$ 左右,选择此压强的理由是

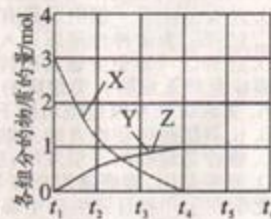


(3)上图是一种用 NH_3 脱除烟气中NO的原理。

①该脱硝原理中,NO最终转化为 H_2O 和 (填化学式)。

②当消耗1 mol NH_3 和0.5 mol O_2 时,除去的NO在标准状况下的体积为 L。

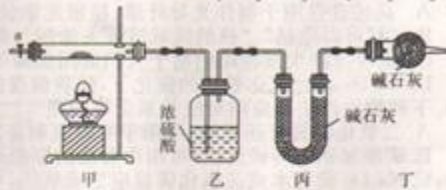
(4)NO直接催化分解(生成 N_2 和 O_2)也是一种脱硝途径。在不同条件下,NO的分解产物不同。在高压下,NO在 $40\text{ }^\circ\text{C}$ 下分解生成两种化合物,体系中各组份物质的量随时间变化曲线如右图所示。写出NO分解的化学方程式



27. (14分)碱式碳酸钴 $[\text{Co}_x(\text{OH})_y(\text{CO}_3)_z]$ 常用作电子材料,磁性材料的添加剂,受热时可分解生成三种氧化物。为了确定其组成,某化学兴趣小组同学设计了如图所示进行实验。

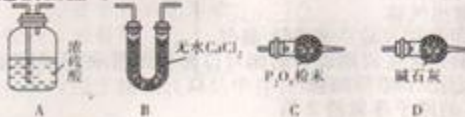
(1)请完成下列实验步骤:

- 称取3.65g样品置于硬质玻璃管内,称量乙、丙装置的质量;
- 按如图所示装置组装好仪器,并
- 加热甲中玻璃管,当乙装置中 (填实验现象),停止加热;
- 打开活塞a,缓缓通入空气数分钟后,称量乙、丙装置的质量;
- 计算。



(2)步骤①中缓缓通入空气数分钟的目的是

(3)某同学认为上述实验装置中存在一个明显缺陷,为解决这一问题,可选用下列装置中的 (填字母)连接在 (填装置连接位置)。



(4)若按正确装置进行实验,测得如下数据:

	乙装置的质量/g	丙装置的质量/g
加热前	80.00	62.00
加热后	80.36	62.88

- 则该碱式碳酸钴的化学式为_____。
 (5)含有 $\text{Co}(\text{AlO}_2)_2$ 的玻璃常用作实验室观察钾元素的焰色反应,该玻璃的颜色为_____。
 (6) $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 常用作多彩水泥的添加剂,以含钴废料(含少量 Fe、Al 等杂质)制取 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的一种工艺如下:



已知:

沉淀物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
开始沉淀(pH)	2.3	7.5	7.6	3.4
完全沉淀(pH)	4.1	9.7	9.2	5.2

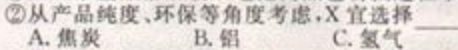
- ①净除杂质时,加入 H_2O_2 发生反应的离子方程式为_____。
 - ②加入 CoCO_3 调 pH 为 5.2~7.6,则操作 I 获得的滤渣成分为_____。
 - ③加盐酸调整 pH 为 2~3 的目的为_____。
 - ④操作 II 过程为蒸发浓缩、_____ (填操作名称)、过滤。
28. (14分) 二氧化锰在生产、生活中有广泛应用。

(1) 锌-锰碱性电池广泛应用于日常生活。电池的总反应式为



该电池的正极反应式为_____。

(2) 某学习小组拟以废旧干电池为原料制取锰,简易流程如下:



- ①加入浓盐酸溶解废旧电池内黑色物质过程中保持通风,其原因是_____。
- ②从产品纯度、环保等角度考虑,X 宜选择_____ (填代号)。
 A. 焦炭 B. 铝 C. 氢气 D. 一氧化碳
- ③写出碳酸锰在空气中灼烧生成四氧化三锰的化学方程式_____。

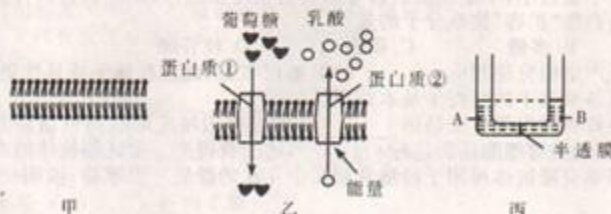
(3) 电解硫酸锰溶液法制锰又叫湿法冶锰。以菱锰矿(主要成份是 MnCO_3 , 主要杂质是 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+}) 为原料制备锰的工艺流程如下:



已知: NiS 、 CoS 均难溶于水。部分氢氧化物的 pH 如下表:(若某离子浓度小于等于 $10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则认为完全沉淀)

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
开始沉淀 pH	7.5	7.7	7.6	8.3	2.7
完全沉淀 pH	9.7	8.4	8.2	9.8	3.8

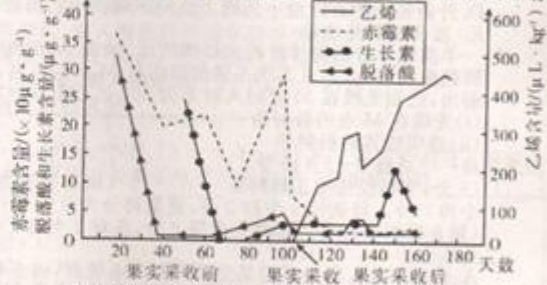
- ①用离子方程式表示加入二氧化锰的作用_____。
 - ②加入氨水调节浸出槽中溶液的 pH 范围:_____。
 - ③弃渣 B 可能含有的物质为_____。
 - ④电解槽阴极的电极反应式为_____。
29. (8分) 下图甲表示由磷脂分子合成的人工膜的结构示意图,下图乙表示人的成熟红细胞膜的结构示意图及葡萄糖和乳酸的跨膜运输情况,图丙中 A 为 1mol/L 的葡萄糖溶液,B 为 1mol/L 的乳酸溶液,请据图回答以下问题:



- (1) 图乙中,葡萄糖和乳酸跨膜运输的共同点是都需要_____。如果将图乙所示细胞放在无氧环境中,图

- 中 (填“葡萄糖”、“乳酸”或“葡萄糖和乳酸”)的跨膜运输不会受到影响,原因是
- (2)如果用图甲所示人工膜作为图丙中的半透膜,则液面不再变化时,左侧液面 (填“高于”、“低于”或“等于”)右侧液面;如果在图甲所示人工膜上贯穿上图乙的蛋白质①,再用作图丙的半透膜,则液面不再变化时,左侧液面 右侧液面;如果此时用图乙的蛋白质②替换蛋白质①,再进行实验,则液面不再变化时,左侧液面 右侧液面。
- (3)某些药物大分子不容易被细胞吸收,但如果用图甲所示人工膜包裹后再注射则更容易进入细胞,此实例可说明细胞膜具有 性。

30. (7分)研究人员测定了香梨果实从形成到成熟及采收后某些激素含量的动态变化,其结果如下图所示,请分析并回答下列问题。



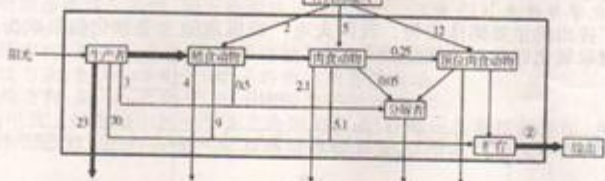
- (1)在香梨果实发育初期(花后 15 d 左右)达到高峰,且在果实迅速膨大期间(花后 60 d 左右)含量比值加大的两种激素是 ,在此过程中 (填激素名称)作用也是不可缺少的,说明果实正常发育是 的结果。
- (2)香梨果实采收后 30 d 才进入完全成熟阶段,在此过程中乙烯含量的变化说明其主要作用是
- (3)采收后 的骤减是果实成熟的必要条件,脱落酸积累可能触发了果实的衰老过程,含量再次升高,可能促使衰老阶段乙烯的大量合成,因此在果实成熟衰老后期调节

31. (12分)如右图所示为某一兴趣小组调查红绿色盲症所绘制的系谱图,并记录另外一种遗传病。现在已不知,这两种遗传病哪一图示为红绿色盲症。请据图推断[遗传系谱中有甲(基因设为 D、d)、乙(基因设为 E、e)两种遗传病];



- (1) (填写“甲病”或“乙病”)为红绿色盲症,推断依据:
- (2) II₅ 的基因型为 , II₆ 的基因型为
- (3) II₅ 和 II₆ 再生育一个两病兼患女孩的概率为
- (4)若 III₁₀ 和 III₁₁ 婚配其后代发病率

32. (12分)下图是某人工鱼塘生态系统能量流动过程中部分环节涉及的能量值(单位为 10⁴ kJ/m² · y)。试回答下列有关问题:

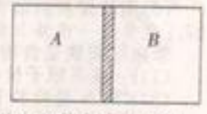


- (1)图中所有生物构成 ,分解者主要是指
- (2)图中①代表的生理过程是 ,图中②代表的能量主要以 形式贮存。
- (3)该生态系统中生产者固定的总能量是 kJ/m² · y。
- (4)能量从该生态系统的第二营养级到第三营养级传递的效率为 %。植食动物被分解者利用的能量占其同化能量的 %。
- (5)试分析图中植食性动物、肉食动物和顶级肉食动物随营养级的升高需要的有机物输入越来越多的原因
- (6)能量从该生态系统的第二营养级到第三营养级传递的效率为 %

(二)选考题,共 45 分。请考生从给出的 3 道物理题、3 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答,并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目号后的方框涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一个题目计分。

33. [物理——选修 3-3](15 分)

- (1)(5 分)下列关于热现象的说法正确的是 (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. 小草上的露珠呈球形的主要原因是液体表面张力
 - B. 液体分子的无规则运动称为布朗运动
 - C. 热量不可能从低温物体传到高温物体
 - D. 分子间的距离增大时,分子势能可能减小
 - E. 一定质量的理想气体,如果压强不变,体积增大,那么它一定从外界吸热

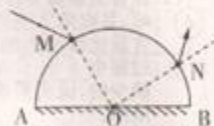


- (2)(10 分)如图所示,水平放置一个长方体形的封闭气缸,用光滑活塞将内部封闭气体分为完全相同的 A、B 两部分。初始时两部分气体压强均为 p,热力学温度均为 T。使 A 的温度升高 ΔT 而保持 B 部分气体温度不变,则 A 部分气体的压强增加量为多少?

34. [物理——选修 3-4](15 分)

34. [物理——选修3-4](15分)

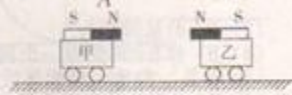
- (1)一振动周期为 T , 振幅为 A , 位于 $x=0$ 点的波源从平衡位置沿 y 轴正向开始做简谐振动, 该波源产生的横波沿介质向 x 轴正向传播, 波速为 v . 一段时间后, 该振动传播至某质点 p , 关于质点 p 振动的说法正确的是 (填正确答案标号. 选对1个得2分, 选对2个得4分, 选对3个得5分. 每选错1个扣3分, 最低得分为0分)
- A. 振幅一定为 A
 B. 周期一定为 T
 C. 若 p 点与波源距离 $x=vT$, 则质点 p 的位移与波源的相同
 D. 开始振动的方向沿 y 轴向上活向下取决于它离波源的距离
 E. 波传递的是能量
- (2)一半圆柱形透明物体横截面如图所示, 地面 AOB 镀膜, (图中粗线), O 表示半圆截面的圆心, 一束光线在横截面内从 M 点入射, 经过 AB 面反射后从 N 点射出, 已知光线在 M 点的入射角为 30° , $\angle MOA=60^\circ$, $\angle NOB=30^\circ$. 求



- (i) 光线在 M 点的折射角
 (ii) 透明物体的折射率

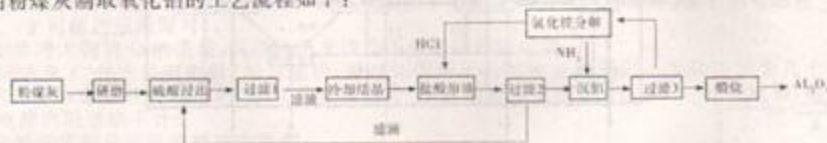
35. [物理——选修3-5](15分)

- (1)(5分)下列说法中正确的是 (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)
- (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. 用频率为 ν 的光照射某金属研究光电效应, 遏止电压为 U , 则该金属的逸出功为 $h\nu - eU$
 B. 一群处于 $n=3$ 能级的氢原子自发跃迁时能发出3种不同频率的光子
 C. 某放射性物质的半衰期为 T , 质量为 m , 该放射性物质经半个半衰期还剩 $\frac{1}{2}m$
 D. 核反应方程 $4\text{H} \rightarrow \text{He} + kX$ 中, X 是质子, $k=2$
 E. 若 α 衰变 $X \rightarrow Y + \text{He}$ 中释放的能量为 E , 则平均每个核子释放的能量为 $\frac{E}{A}$
- (2)(10分)甲、乙两车上各固定一个条形磁铁, 小车能在光滑的水平面上沿同一直线运动. 已知甲车和磁铁的总质量为 0.5 kg , 乙车和磁铁的总质量为 1.0 kg . 两磁铁的 N 极相对, 开始两车相距较近.
- ①若给甲车一个向右的初速度, 同时释放乙车, 当乙车的速度为 2 m/s 时, 两车相距最近, 则甲车的初速度为多大?
 ②若同时由静止释放小车, 当乙车的速度大小为 2 m/s 时, 磁力对两车和磁铁做的总功是多少?



36. [化学——选修2 化学与技术](15分)

粉煤灰是燃煤电厂排出的主要固体废物. 我国火电厂粉煤灰的主要氧化物组成为: SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 等. 一种利用粉煤灰制取氧化铝的工艺流程如下:



- (1)粉煤灰研磨的目的是
 (2)第1次过滤滤渣的主要成分有 和 (填化学式, 下同), 第3次过滤时, 滤渣的成分是
 (3)在 104°C 用硫酸浸取时, 铝的浸取率与时间的关系如下图1, 适宜的浸取时间为 h ; 铝的浸取率与“助溶剂/粉煤灰”的关系如图2所示, 从浸取率角度考虑, 三种助溶剂 NH_4F 、 KF 及其 NH_4F 与 KF 的混合物, 在助溶剂/粉煤灰相同时, 浸取率最高的是 (填化学式); 用含氟的化合物作这种助溶剂缺点是 (举一例).
 (4)流程中循环使用的物质有 和 (填化学式).
 (5)用盐酸溶解硫酸铝晶体, 能够发生的原因是
 (6)用粉煤灰制取含铝化合物的主要意义是

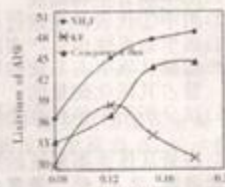
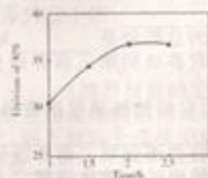


图1 粉煤灰中铝溶出率与时间的关系 图2 粉煤灰中铝溶出率与助溶剂的关系

37. [化学——选修3 物质结构与性质](15分)

非血红素铁是食物中的铁存在的形式之一, 主要是三价铁与蛋白质和羧酸结合成络合物.

- (1) Fe 基态原子价电子排布式为
 (2) KSCN 是检验 Fe^{3+} 的试剂之一, 与 SCN^- 互为等电子体的一种分子为 (填化学式).
 (3) 蛋白质分子中氨基氮原子的轨道杂化类型是; 1 mol 乙酸分子中含有 σ 的键的数目为
 (4) 氯气通入黄血盐 ($\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) 溶液中, 得到赤血盐 ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$), 写出该变化的化学方程式
 (5) FeO 晶胞结构如右图所示, FeO 晶体中 Fe^{2+} 配位数为, 若该晶胞边长为 $a\text{ cm}$, 则该晶体密度为

理科综合(五)

1. B 酶的化学本质是蛋白质或核酸(DNA和RNA),形成于核糖体或细胞核;酶具有专一性;与光合作用有关的酶分布在类囊体薄膜上和叶绿体基质中。
2. D 根据图示可知,甲细胞处于有丝分裂后期,而基因突变发生在有丝分裂间期和减数第一次分裂的间期,故A错误;丙细胞无同源染色体,处于减数第二次分裂中期,故B错误;乙细胞具有两个染色体组,而丙细胞只有一个染色体组,故C错误。
3. C 纯种的亲本黄色圆粒豌豆与绿色皱粒豌豆杂交,所得F₁基因型为YyRr;自交得到子二代中黄色圆粒豌豆(基因型及比率:YYRR1/9;YYRr2/9;YyRR2/9;YyRr4/9)而绿色皱粒豌豆只有基因型:yyrr;那么,后代中黄色圆粒豌豆即子二代中能够产生配子为YR的几率,即:1/9+(2/9)*(1/2)+(2/9)*(1/2)+(4/9)*(1/4)=4/9
4. D 先低温诱导染色体组加倍,再制片观察,A错。解离还要用蒸馏水漂洗多余盐酸,避免影响染色,B错。鉴定生物组织中的脂肪时,用酒精洗去浮色的原因是避免浮色影响苏丹染料与脂肪的染色结果,C错。“探究酵母菌种群数量增长变化”实验用数

学模型研究种群的增长规律,不需要另设对照试验, D 正确。

5. C 由于 Ca^{2+} 会促进突触小泡的释放,所以瞬间增大细胞膜对 Ca^{2+} 的通透性,会加速神经递质的释放, A 正确;由于神经递质的释放方式是胞吐,故体现了细胞膜的流动性, B 正确;过程②只能说明神经递质能促进钠离子进入突触后膜,神经递质并没有进入突触后膜, C 错误;过程③表示神经递质重吸收进入突触前膜,避免突触后膜持续兴奋, D 正确。
6. A 细胞的癌变是由于原癌基因在物理、化学(亚硝酸盐等)、病毒等因子的作用下,从抑制状态转变成激活状态引起的,会导致基因结构发生改变,因此不会因长期接触癌症患者而增加癌变的几率。人体通过细胞免疫对癌细胞进行监视,艾滋病患者细胞免疫受到破坏,患癌症的几率应增大;细胞癌变是细胞的一种畸形分化,是内因和外因共同作用的结果,与年龄有关,年龄越大患病几率越大。由于癌细胞属于恶性增殖细胞,其蛋白质合成增加,代谢旺盛。
7. B 二氧化硅用于制作光导纤维、精密光学仪器, A 错误;酸除锈是利用酸与金属氧化物反应生成盐和水,热的纯碱溶液去油污,是利用了碳酸钠水解呈碱性,都发生了化学变化, B 正确;焦炭不能还原金属铝, C 项错误;温度过高会使酶失去活性,反而不能加快反应速率, D 错误。
8. C 在实验室制备氯气是利用了二氧化锰的氧化性, A 错误;作食品的膨松剂是利用了碳酸氢钠受热分解产生气体的性质, B 错误; Na_2O_2 能与水或二氧化碳反应生成氧气,可用作供氧剂, C 正确;用 KMnO_4 溶液滴定 SO_2 实验中, SO_2 显还原性, D 错误。
9. A 分子内不含有酚羟基(没有苯环),不能和 FeCl_3 溶液发生显色反应, A 错误;分子内含有羟基和羧基,可以与乙醇、乙酸均能发生取代反应, B 正确;含有羧基可以与碳酸氢钠溶液反应放出二氧化碳气体, C 正确;羟基和羧基均可以与钠反应, 1mol 可得到 2.5molH_2 , D 正确。
10. B Y、Z 都是金属时, Z 单质比 Y 单质活泼; Y、Z 都是非金属时, Y 单质比 Z 单质活泼, A 错误; W 的原子序数是 Y 的原子序数的 2 倍时, Y 是 F, W 是 Ar, B 正确;若 Y 是 O, 则 W 是 Cl, 非金属性 $\text{O} > \text{Cl}$, 稳定性 $\text{H}_2\text{O} > \text{HCl}$, C 错误; X 是 C 时 W 是 S, 二者可以形成共价化合物 CS_2 , D 项错误。
11. A 只有酸性条件下, I^- 才能还原 IO_3^- , $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$, 生成的单质碘遇淀粉变蓝, B、C、D 正确。
12. C 在溶液中存在的离子的种类有: NH_4^+ 、 H^+ 、 Cl^- 、 OH^- , 根据电荷守恒有 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$, A 错误;电荷守恒: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$, 又 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{NH}_4^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{NH}_4^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$, 带入到前边式子中: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$, 故 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} < c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$, B 错误; $\text{pH} = 9.5$ 溶液从图中可以看到 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{NH}_4^+)$, 溶液显示碱性, 故 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, 故有 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, C 正确;在 W 点, $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$, $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{NH}_4^+) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 溶液显碱性, $c(\text{Cl}^-) < 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 加入 NaOH 固体后 $c(\text{Na}^+) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 此时溶液中的 $c(\text{Na}^+) > c(\text{Cl}^-)$, D 错误。
13. D 阳极 OH^- 放电可以得到 H_2SO_4 和 O_2 , 阴极 H^+ 放电, 可以得到 H_2 和 NaOH, A 错误;稀 H_2SO_4 溶液应从 E 口加入, B 错误; b 是阳离子交换膜, 允许 Na^+ 通过, C 错误;阳极反应式为 $4\text{OH}^- - 4e^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$, D 正确。
14. C 解析 由右手螺旋定则, 容易判断 A 端为 S 极, A 错误;沿通电螺线管轴线方向运动的电子不受洛伦兹力, 应该做匀速直线运动, 故 B、D 错误 C 正确。
15. D 如图, 在点电荷形成的电场中等势面构成圆, 等势面上两点连线的中垂线通过源电荷, 则两条中垂线的交点 O 就是 $-q$ 电荷所在的位置。A 点离 $-q$ 近则电场强度大, D 项对;沿电场线方向 A 点电势低, A 项错;负试探电荷受电场力与电场线方向相反, 由 B 到 D 电场力做负功, 电势能增加, B 项错;正试探电荷受电场力与电场线方向相同, 由 D 到 C 电场力做负功, C 项错。
16. D 解析 由于 R_1 的分压作用, 所以电压表示数小于 22V, AB 错;当电饭锅升温时, R_2 电阻随温度升高而减小, 所以变压器输出功率增加, 则变压器输入功率也增加, 所以电流表的示数增大, C 错;电饭锅升温时, R_2 电阻随温度升高而减小, 电流增大, 则 R_1 分压增大, 所以 D 对。
17. C 解析 其中任一个力大于另外三个力的合力应该是大小相等, 方向相反, 所以 AB 错 C 对, 物体处于平衡状态;静止或匀速运动, 所以撤去一力后可能做匀加速或匀减速运动, 轨迹也不一定是直线, 所以 D 错。
18. C 解析 检测到的速度应为合运动, 根据分运动合运动的关系可以计算出: $v = 5 \text{ m/s}$, 所以 A 错, 看到的轨迹应为合运动, 两个匀速直线运动合成后为一匀速直线运动, 所以 B 错。风速增大, 水平位移增大, 不影响竖直方向的时间, 所以 C 对 D 错。
19. AB 解析 因为 $t = t_0$ 时刻棉线的张力由零突变为 mg , 得 $mg = nB_0 \frac{1}{2} L^2 \frac{dB_0}{dt_0 R}$, 计算可知 A 对; $0 - t_0$ 时间内电流不变, 但磁感应强度 B 逐渐增大, 所以张力逐渐减小, B 对; $t = 2.5t_0$ 时刻安培力反向, $B = \frac{B_0}{2}$, 所以张力为 $1.5mg$, $2t_0 - 3t_0$ 时间内线框中的感应电流不变, CD 错。
20. BC 解析 P 下滑时, 滑动变阻器阻值减小, 环路电流增大, 内阻分压增大, 所以电压表示数减小, 内阻、 L_1 分压增大, 所以 L_2 电压减小, 但是干路电流增大, 所以电流表示数增大, 所以 A 错 B 对 C 对。由于内阻、 L_1 分压增大, 所以 L_2 电压减小, 电容带电量减小, D 错。
21. BD 因地球自转周期变长, 所以同步卫星的周期也要变长, 由 $\frac{GMm}{R^2} = mR \frac{4\pi^2}{T^2}$ 知, A 错 D 对;因地球自转周期变长, 角速度



变小，因自转对重力的影响也会变小，所以 B 对；地球自转情况对近地卫星没有影响，C 错。

22. (6分) (1) $\frac{R}{L} - \frac{s^2}{4hL}$; (2) 减小实验的偶然误差 圆弧轨道与滑块间有摩擦 不会

23. (9分) (1) B D (2) B (解析：流经电流表 A_3 的电流为电路中的总电流，设滑动变阻器单位长度的电阻为 r ，则有

$$I_2 = \frac{E}{(R_0 + R_1) R_2 + R_2 + rx}$$

，又因为 R_0, R_1, R_2 均为定值，令 $k = \frac{(R_0 + R_1) R_2}{R_0 + R_1 + R_2}$ ，则上式可变为 $I_2 = \frac{E}{k + rx}$ ，由数学关

系可知，选项 B 正确。) (3) 35.0 (结果在 33.0 - 37.0 之间均正确)

24. (12分) (1) 小球做匀加速直线运动， $a = 2x/t^2 = 1 \text{ m/s}^2$ 。

(2) 若小球向上运动， $F > mg$ ，由牛顿第二定律： $(F - mg) \sin 37^\circ - \mu (F - mg) \cos 37^\circ = ma$ ，得 $F = 30 \text{ N}$ 。

若小球向下运动， $F < mg$ ，由牛顿第二定律： $(mg - F) \sin 37^\circ - \mu (mg - F) \cos 37^\circ = ma$ ，得 $F = 10 \text{ N}$ 。

(3) 若小球向下运动： $f = \mu (mg - F) \cos 37^\circ = 4 \text{ N}$ ， $\Delta E = -F x \sin 37^\circ - fx = -5 \text{ J}$

若小球向上运动： $f = \mu (F - mg) \cos 37^\circ = 4 \text{ N}$ ， $\Delta E = F x \sin 37^\circ - fx = 7 \text{ J}$

25. (20分) 解析 (1) 由题意可知，该粒子将在匀强电场中做类平抛运动，设其在电场中的运动时间为 t ，粒子在电场中运动的速度大小为 a ，则有 $r + r \cos \theta = vt$ 。

$$r \sin \theta = \frac{1}{2} a t^2$$

$$qE = ma$$

以上三式联立可得 $v_0 = (1 + \cos \theta) \sqrt{\frac{qEr}{2m \sin \theta}}$ 。代入数据可得 $v_0 = 3 \times 10^6 \text{ m/s}$ 。

(2) 由题意可知，粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的轨道半径为 $R = \frac{mv_0}{Bq} = 0.2 \text{ m}$ ，以 O 点为

圆心， $OA = 0.2 \text{ m}$ 为半径做出圆弧 AC 交 y 轴于 C 点，以 C 点为圆心， CO 为半径作出粒子运动的轨迹交弧 AC 于 D 点，则 $OD = 2r = 0.2 \text{ m}$ ，如图所示，过 D 点作切线，分别交 OA 于 F 点，交 MN 于 E 点，则 E 点即粒子能够打在荧光屏 MN 上的粒子离 A 点的最远距离。

由几何关系可知， $\sin \alpha = \frac{r}{R}$

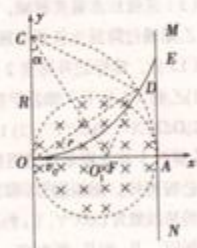
所以 $OF = R \tan \alpha$

因此 $AF = 2r - OF$

由几何关系可知 $\angle EFA = 2\alpha$

所以 $AE = AF \tan 2\alpha$

以上各式联立，代入数据可得 $AE = \frac{3-1}{5} \text{ m}$ ， 答案 (1) $3 \times 10^6 \text{ m/s}$ (2) $\frac{3-1}{5} \text{ m}$



26. (15分) (1) -41.8; b: 1.8

(2) 此压强下 CO 的转化率已较高，再增大压强转化率提高不大且会增加生产成本

(3) ① N_2 ② 11.2 (4) $3\text{NO} \xrightarrow{\text{高压}} \text{N}_2\text{O} + \text{NO}_2$

27. (14分) (1) 检查装置的气密性；不再有气泡产生时

(2) 将装置中产生的 CO_2 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 全部排入乙、丙装置中

(3) D 活塞 a 前 (或装置甲前)

(4) $\text{CO}_2(\text{OH})(\text{CO}_2)$; (5) 蓝色

(6) ① $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$; ② $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

③抑制 COCl_2 的水解 ④冷却结晶

28. (14分) (1) $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- = \text{MnOOH} + \text{OH}^-$

(2) ①二氧化锰与浓盐酸反应会产生有毒的氯气 ② C

③ $6\text{MnCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Mn}_3\text{O}_4 + 6\text{CO}_2$

(3) ① $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ② $3.8 \leq \text{pH} < 8.3$

③ NiS 、 CoS ④ $\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Mn}$

29. (8分, 除标记外每空1分) (1) 载体蛋白 葡萄糖和乳酸 红细胞吸收葡萄糖是协助扩散不需要能量, 而红细胞主动运输排出乳酸所需能量由无氧呼吸提供 (2分)

(2) 等于 低于 低于 (3) 一定的流动

【解析】(1) 由图可知, 葡萄糖的运输方式是协助扩散, 乳酸的运输方式是主动运输。两者共同点是都需要载体蛋白, 乳酸的运输还需要能量。乙为人的红细胞, 只能进行无氧呼吸, 故乙所示细胞在无氧环境中供能方式保持不变, 故甲、乙均不会受到影响。(2) 图甲所示人工膜作为图丙中的半透膜, 葡萄糖和乳酸都不能穿过人工膜, 液面高度相等。如果在图甲所示人工膜上贯穿上图乙的蛋白质①, 则葡萄糖可以穿过膜而乳酸不能, 右侧物质浓度会升高, 固定水的能力增强, 右侧液面高于左侧液面。在第二个假设成立的基础上, 如果用图乙的蛋白质②替换蛋白质①, 再进行实验, 由于乳酸的运输还需要能量, 故乳酸不会穿过膜, 蛋白质②不能运输葡萄糖, 故两侧液面不变化, 依然是右侧液面高于左侧液面。(3) 人工膜与生物膜的基本骨架相同, 两者可以相互融合, 可以说明细胞膜具有一定的流动性。

30. (7分, 每空1分) (1) 赤霉素和脱落酸 生长素 多种激素共同作用 (2) 促进果实成熟

(3) 赤霉素 生长素 脱落酸和生长素

【解析】(1) 从图中看出, 果实采收前 20 d 左右, 赤霉素和脱落酸含量较高。促进果实发育的还有生长素。

(2) 在成熟阶段乙烯含量增多, 说明乙烯能促进果实成熟。

(3) 采收后赤霉素骤减, 而生长素又增多促使衰老阶段乙烯的大量合成。延缓香梨果实衰老要降低脱落酸和乙烯含量, 而降低乙烯通过降低生长素实现。

31. (12分, 除标记外每空2分)

(1) 乙病 (1分) 如若甲病为红绿色盲症, 则 III_{10} 的父亲 II_2 应为患者

(2) $\text{DdX}^{\text{c}}\text{X}^{\text{c}}$ $\text{DdX}^{\text{c}}\text{Y}$ (3) $1/16$ (4) $1/2$ (3分)

【解析】首先根据系谱图推断, 如若甲病为红绿色盲症, 则 III_{10} 的父亲 II_2 应为患者, 但是, II_2 是正常的, 所以, 乙病为红绿色盲遗传, 而根据 II_3 和 II_4 以及子代 III_{10} 和 III_{11} 可知, 甲病为常染色体隐性遗传病。根据 III_{10} (基因型为 $\text{ddX}^{\text{c}}\text{X}^{\text{c}}$) 可推知, II_3 的基因型为 $\text{DdX}^{\text{c}}\text{Y}$, II_4 的基因型为 $\text{DdX}^{\text{c}}\text{X}^{\text{c}}$ 。根据 III_{10} (基因型为 $\text{ddX}^{\text{c}}\text{X}^{\text{c}}$) 和 I_1 (基因型为 $\text{D}_- \text{X}^{\text{c}}\text{Y}$) 可推知, II_3 的基因型为 $\text{DdX}^{\text{c}}\text{Y}$ 。所以, II_3 和 II_4 再生育一个两病兼患女孩的概率: 甲病患概率 (1/4) 乘乙病患概率 (1/2) 除 2=1/16。若 III_{11} (基因型可能为 $\text{DDX}^{\text{c}}\text{Y}$: $\text{DdX}^{\text{c}}\text{Y}$ = 1 : 2) 和 III_{10} ($\text{ddX}^{\text{c}}\text{X}^{\text{c}}$) 婚配, 则: ①若 III_{11} 的基因型为 $\text{DDX}^{\text{c}}\text{Y}$, 其患病概率: $1/3 * 1/2 = 1/6$; ②若 III_{11} 的基因型为 $\text{DdX}^{\text{c}}\text{Y}$, 其患病概率: $2/3 * (1/2 * 1/2 + 1/2 * 1/2) = 1/3$, 因此, 总发病率: $1/6 + 1/3 = 1/2$ 。

32. (12分, 除标记外每空1分)

(1) 生物群落 腐生细菌、真菌 (2) 呼吸作用 (有机物中) 稳定的化学能

(3) 1.10×10^8 (2分) (4) 15.6% (2分) 3.1%

(5) 能量流动逐级递减以及维持各营养级较高的输出量 (2分) (6) 12.7%

【解析】(1) (2) 略

(3) 生态系统中生产者固定的总能量是生产者输出的能量 = $70 + 23 + 3 +$ 其传给植食动物的能量。植食动物的能量 = $4 + 9 + 0.5 +$ 其传给肉食动物的能量 - 2 (减去人工输入的能量是因为这一部分能量不是生产者传给它的)。植食动物传给肉食动物的能量是: $2.1 + 5.1 + 0.05 + 0.25 - 5 = 2.5 (10^4 \text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{y})$ 。生态系统中生产者所固定的能量是: $70 + 23 + 3 + (4 + 9 + 0.5 + 2.5 - 2) = 110 (10^4 \text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{y}) = 1.10 \times 10^8 \text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{y}$

(4) 能量从该生态系统的第二营养级到第三营养级传递的效率 = 由第二营养级传递给第三营养级的能量 / 第二营养级同化总能量。从该生态系统的第二营养级到第三营养级传递的效率为: $2.5 \div (4 + 9 + 0.5 + 2.5) = 15.625\%$ 。植食动物被分解者利用的能量占其同化能量的 $0.5 \div (4 + 9 + 0.5 + 2.5) = 3.125\%$

(6) 能量从该生态系统的第二营养级到第三营养级传递的效率为 $(4 + 9 + 0.5 + 2.5 - 2) \div 110 = 12.7\%$

33. (15分)(1) ADE

(2) 活塞重新平衡后 A、B 压强增加量相同, 设为 Δp , 对 A 部分气体,

$$\text{设升高温度后的体积为 } V_A, \text{ 由状态方程得 } \frac{pV}{T} = \frac{(p+\Delta p)V_A}{T+\Delta T} \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{对 B 部分气体, 有 } pV = (p+\Delta p)V_B \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{又 } 2V = V_A + V_B \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } \Delta p = \frac{p\Delta T}{2T} \quad (2 \text{ 分})$$

34. (15分)(1) BCE

(2) 解: 如图, 透明物体内部的光路为折线 MPN, Q、M 点相对于底面 EF 对称, Q、P 和 N 三点共线。

设在 M 点处, 光的入射角为 i , 折射角为 r ,

$\angle OMQ = \alpha, \angle PNF = \beta$ 。根据题意有

$$\alpha = 30^\circ \quad (1)$$

由几何关系得, $\angle PNO = \angle PQO = r$, 于是

$$\beta + r = 60^\circ \quad (2)$$

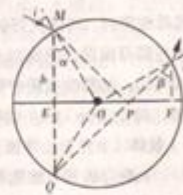
$$\text{且 } \alpha + r = \beta \quad (3)$$

$$\text{由 } (1)(2)(3) \text{ 式得 } r = 15^\circ \quad (4)$$

(ii) 解: 根据折射率公式有

$$\sin i = n \sin r \quad (5)$$

$$\text{由 } (4)(5) \text{ 式得 } n = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2} \quad (6)$$



35. (15分) 解析 (1) ABE

(2) ① 设甲车的初速度为 v_0 , 当两车相距最近时, 两车有共同速度 $v = 2 \text{ m/s}$ (2分)

根据动量守恒有 $m_a v_0 = (m_a + m_c) v$ (2分)

解得 $v_0 = 6 \text{ m/s}$ (1分)

② 若同时由静止释放小车, 系统的总动量为零, 当乙车的速度大小为 $v_c = 2 \text{ m/s}$ 时, 根据动量守恒定律有 $m_a v_a = m_c v_c$ (2分)

解得 $v_a = 4 \text{ m/s}$ (1分)

根据动能定理, 磁力对两车和磁铁做的总功为

$$W = \frac{1}{2} m_a v_a^2 + \frac{1}{2} m_c v_c^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 4^2 \text{ J} + \frac{1}{2} \times 1 \times 2^2 \text{ J} = 6 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

36. (15分)(1) 减小粒度, 增大接触面, 提高浸取速率和浸取率

(2) $\text{SiO}_2; \text{CaSO}_4; \text{Al}(\text{OH})_3$

(3) 2; NH_4F ; 生成过程中产生 HF 及 NH_3 等污染环境

(4) $\text{H}_2\text{SO}_4; \text{NH}_4\text{Cl}$

(5) 通入 HCl 使 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 饱和, 而 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 不饱和

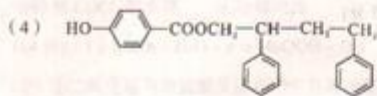
(6) 使废弃固体资源化利用

37. (15分)(1) $3d^4 4s^2$ (2) CO_2 或 N_2O (3) sp^3 7 mol 或 $7 \times 6.02 \times 10^{23}$ 或 $7N_A$

(4) $2\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{Cl}_2 = 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 2\text{KCl}$ (5) $6; 288/\text{a}^3 \cdot \text{NA}$

38. (15分)(1) 氧化反应; 羧基; 对氯甲苯或 4-氯甲苯

(2) 否; 如果颠倒则(酚)羟基会被 KMnO_4/H^+ 氧化



(5) 13

39. (15分, 除标注外每空2分)

(1) 外植体消毒 (1分) 醋酸洋红法 激素的种类及其浓度配比

(2) CaCl_2 溶液 使海藻酸钠形成凝胶珠 高温杀死酵母菌 (3) 0.6 碱性蛋白酶的含量

【解析】(1) 进行菊花组织培养的基本操作步骤是制备MS固体培养基、外植体消毒、接种、培养、移栽、栽培。确定花粉发育时期最常用的染色方法是醋酸洋红法。花粉经脱分化产生胚状体还是愈伤组织主要取决于培养基中激素的种类及其浓度配比。

(2) 制备固定化酵母细胞时, 将溶化好的海藻酸钠溶液冷却至室温后再加入已活化的酵母菌, 目的是防止高温杀死酵母菌。用注射器将海藻酸钠与酵母菌混合液滴加入 CaCl_2 溶液中, 可使海藻酸钠形成凝胶珠, 固定酵母菌。

(3) 分析图二曲线可知, 加酶洗衣粉中碱性蛋白酶的最适含量 0.6%, 本实验自变量是碱性蛋白酶的含量。

40. (15分, 除注明外, 每空2分) (1) 动物细胞培养 (1分) 动物细胞融合 (1分)

(2) D (1分) (3) 抗体 (1分) 体液 (1分) (4) 每一个B淋巴细胞只分泌一种特异性抗体

(5) 灭活的病毒 未融合的亲本细胞和融合的具有同种核 克隆化培养和抗体检测

(6) 灵敏度高 (或“灵敏度高、特异性强”)

【解析】(1) 分析图示可知, 单克隆抗体的制备过程中要用到动物细胞培养技术和动物细胞融合技术。

(2) 抗原具有大分子性, 要想使三聚氰胺“扩容”为抗原分子, 所选物质的分子量必须足够大, 蛋白质和多糖是大分子物质, 适合作“扩容”抗原分子, A、B项错误; 磷脂分子量较大, 也能满足“扩容”要求, C项错误; 核苷酸为有机小分子物质, 分子量非常小, 不合作“扩容”抗原分子, D项正确。

(3) ②过程是将抗原分子注射到小鼠体内, 会使小鼠产生能分泌相应抗体的B淋巴细胞, 此过程属于特异性免疫中的体液免疫。

(4) 单克隆抗体的制备所基于的免疫学基本原理是: 每一个B淋巴细胞只分泌一种特异性抗体, 因此大量培养杂交瘤细胞可以得到单克隆抗体。

(5) ③过程是诱导免疫的B淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合, 动物细胞特有的促融方法是用灭活的病毒, ④过程用特定的选择性培养基筛选, 在该培养基上, 未融合的亲本细胞和融合的具有同种核的细胞都会死亡, 选出的杂交瘤细胞还需进行克隆化培养和抗体检测, 才能获得产生三聚氰胺抗体的杂交瘤细胞株。

(6) 单克隆抗体具有灵敏度高、特异性强的优点。