



A、B 选项是减数第一次分裂后期两种组合情况产生的四种次级性母细胞，减数分裂中可以出现；

C 选项上面两个细胞、下面两个细胞分别是 B 选项下部的细胞、上部的细胞进行减数第二次分裂后产生的成熟生殖细胞；

D 选项，减数分裂中有同源染色体的相互分离，所以减分后的细胞是不存在同源染色体的，所以 D 选项错误。

## 2.C

### 【解析】

A 选项， $T_2$  噬菌体是专一性侵染大肠杆菌的病毒，不侵染肺炎双球菌；

B 选项， $T_2$  噬菌体是病毒，病毒无法进行独立代谢的过程，自身无法合成 mRNA 和蛋白质；

C 选项，培养基中含  $^{32}P$  的物质被大肠杆菌吸收并用于合成自身物质，而  $T_2$  噬菌体在合成自身物质时用的原料均来源于大肠杆菌，因此  $T_2$  噬菌体的核酸中会出现  $^{32}P$ 。

D 选项，HIV 所含核酸是 RNA， $T_2$  噬菌体所含核酸是 DNA。

## 3.C

### 【解析】

A 选项，线粒体、叶绿体中也含 DNA，DNA 复制时也会有 DNA 合成相关酶来参与，此外即使是细胞核中使用的 DNA 合成有关的酶也是在细胞质的核糖体上合成的。

B 选项，在保证温度、pH 等条件适宜的情况下，酶在生物体外仍可发挥作用。

C 选项，胃蛋白酶本质是蛋白质，所以利用盐析可以使其沉淀。

D 选项，酶应在低温条件下保存，低温可以使酶分子结构更稳定。

## 4.D

### 【解析】

A 选项，0~4h 有物质进出细胞，只是进出细胞的物质的体积相等。

B 选项，0~1h 细胞失水，原生质体（以细胞膜为边界）体积缩小，但细胞（以细胞壁为边界）体积不变。

C 选项，2~3h 细胞吸水，此时细胞液的渗透压大于 A 溶液的渗透压。



D 选项，0~1h 细胞失水，此时 A 溶液渗透压 > 细胞质基质渗透压 > 细胞液渗透压

5.B

【解析】

A 选项，胰岛素可以降低血糖，且由于是蛋白质类物质，所以只能注射。

B 选项，膝跳反射中反射弧的神经中枢在脊髓，所以大脑皮层受损，该反射仍可正常完成，但大脑中没有产生感觉。

C 选项，甲状腺激素可以促进神经系统的发育并提高神经系统的兴奋性，缺乏时会影响神经系统的发育和功能。

D 选项，在促胰液素发现的过程中，已经证明胰腺的分泌活动既受神经支配，也受促胰液素的调控。

6.D

【解析】

根据题意，基因与性状的关系如下图：



由于  $F_2$  中有三种表现型——黄、褐、黑，且三种表现型比值的总和是 64，所以推测出  $F_1$  可以产生 8 种配子，即  $F_1$  个体的三对基因应该均为杂合，那么能保证  $F_1$  一定是三对基因均杂合的杂交组合方式只有 D 选项。

7. 答案：C

解析：蛋白质中除含 C、H、O 元素外，一定含 N 元素

8. 答案：D

解析：A.  $\text{NH}_4^+$  水解，故  $\text{NH}_4^+$  的数量一定小于  $0.1N_A$

B. 2.4g Mg 即 0.1molMg，与  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应生成  $\text{Mg}^{2+}$ ，转移电子数  $0.2N_A$

C. 标况下，2.24L  $\text{O}_2$  气体的物质的量为 0.1mol，即  $0.1N_A$

D.  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ ，反应前后分子数不变。



9. 答案：B

解析：a、b、c、d 原子序数依次增大，由 a 核外电子数与 b 的次外层相同，只能为 2 或 8，则 a 为 He 或 O。但 He 不是主族元素，则 a 为氧元素。

又因为 a、d 同主族，则 d 为硫元素。

c 原子周期数等于族序数，且在 8~16 之间，则 c 为 Al 元素。

b 序数在 8~13 之间且为第三周期，则 b 是 Na 或 Mg

A. 半径大小  $b(\text{Na 或 Mg}) > c(\text{Al}) > d(\text{S}) > a(\text{O})$

B. 金属性  $b(\text{Na 或 Mg}) > c(\text{Al}) > d(\text{S}) > a(\text{O})$ 。B 正确

C.  $\text{Al}(\text{OH})_3$  两性氢氧化物，非强碱

D. 氧化性  $\text{O}_2 > \text{S}$

10. 答案：A

解析：B. 乙醇和水与 Na 反应的速率不同，故 H 原子活性不同。

C.  $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

原理：强酸制弱酸，故酸性乙酸强于碳酸。

D. 产生的混合气体中的 HCl 使湿润的石蕊试纸变红。

11. 答案：C

解析：阳离子只有  $\text{H}^+$  和  $\text{Al}^{3+}$ ，阴极放电顺序  $\text{H}^+$  优先于  $\text{Al}^{3+}$

12. 答案：D

解析：A. 由图易知，此时体系只有  $\text{H}_2\text{A}$  和  $\text{HA}^-$ ，且两曲线相交。

故  $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{HA}^-)$

B. 利用  $\text{pH} = 4.2$  的点计算，
$$K_2(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c(\text{A}^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HA}^-)}$$



由图知， $c(\text{A}^{2-}) = c(\text{HA}^-)$ ，所以  $K_2(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{H}^+)$

故  $\lg K_2(\text{H}_2\text{A}) = \lg c(\text{H}^+) = -4.2$

C. 由图易知， $c(\text{HA}^-) > c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{A}^{2-})$

D. 由图知， $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-})$

由电荷守恒  $c(\text{H}^+) = c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

知  $c(\text{H}^+) > c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-})$

13. 答案：C

解析：C 只能说明  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  分解产生溶于水显碱性的气体。

不能说明  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  本身显碱性。

14. 答案：A

解析：大圈环光滑，对小环只有弹力，弹力始终沿径向，与速度垂直，不做功，故 A 对，B

错；小环位于圆上方时， $F_N$  沿半径向外，小环位于圆下方时， $F_N$  沿半径向里，故 C、

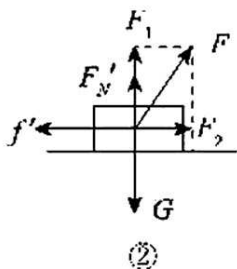
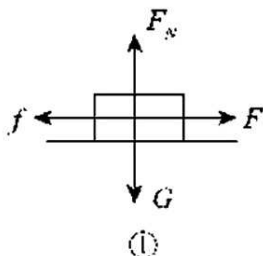
D 错误

15. 答案：B

解析：由动量守恒定律可知，衰变后钍核与  $\alpha$  粒子动量大小相等，方向相反，故选 B

16. 答案：C

解析：



由图①： $\mu mg = F$  (1)

由图②： $(mg - F \sin \theta) \mu = F \cos \theta$  (2)

联立(1)(2)得： $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$

17. 答案：B

解析：设最高速度为  $v_1$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2 = -mg \cdot 2R$$

$$\text{得 } v_1 = \sqrt{v^2 - 4gR}$$

到达最高点之后做平抛运动，则  $2R = \frac{1}{2}gt^2$

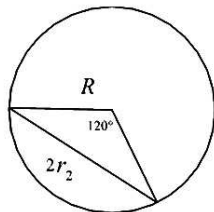
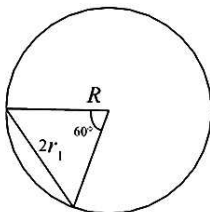
$$\text{得 } t = \sqrt{\frac{4R}{g}}$$

$$\text{水平位移 } x = v_1 \cdot t = \sqrt{4 \left( \frac{v^2 R - 4gR^2}{g} \right)}$$

当  $R = \frac{b}{2a} = \frac{v^2}{8g}$  时， $x$  存在最大值

18. 答案 C

解析：设大圆半径为  $R$



速度为  $v_1$  时  $2r_1 = R$ ; 速度为  $v_2$  时  $2r_2 = \sqrt{3}R$

$$\text{由 } r_1 = \frac{mv_1}{qB} \quad (1)$$

$$r_2 = \frac{mv_2}{qB} \quad (2)$$

联立(1)(2)得  $\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{3}:1$

19. 答案: CD

解析: 由开普勒第二定律可知,  $v_{近} > v_{远}$ , 则  $t_{PM} < t_{MQ}$

故  $t_{PM} < \frac{T_0}{4}$ , A 错; 整个过程无其他力做功, 机械能守恒; B 错; P 到 Q 的过程, 万有引力做负功, 动能减小, C 对; M 到 Q 的过程中, 引力与速度夹角为钝角, 万有引力做负功, Q 到 N 的过程, 引力与速度夹角为锐角, 万有引力做正功, 故选 CD

20. 答案: BC

解析: 由图 (b) 可知, 0.2s 时导线框刚好全部进入磁场, 则位移等于边长  $l$

$$v = \frac{l}{t} = \frac{0.1}{0.2} = 0.5 \text{ m/s}$$

根据  $E = Blv$ ,  $F_{安} = BIl$

$$\text{得: } B = 0.2 \text{ T} \quad F_{安} = 0.04 \text{ N}$$

由于感应电流方向为顺时针方向, 由右手定则, 磁感应强度方向垂直于纸面向外, 故选 BC

21. 答案: AD

解析: 电动机若想正常工作, 则铁圈应间歇性通电。若按 B 选项, 铁圈一直通电; 若按 C 选项, 铁圈一直不通电; AD 满足间歇通电要求, 故选 AD



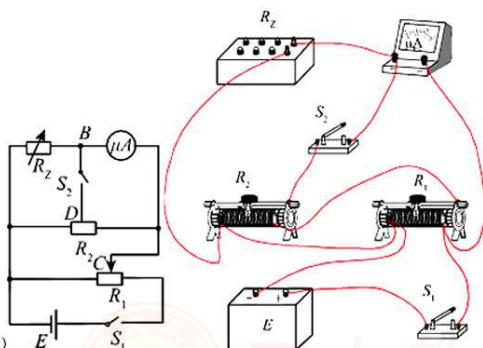
22. (1)  $\bar{v} = v_A + \frac{1}{2}a\Delta t$

(2)  $v_A = 52 \cdot 1\text{cm/s}$

$a = 16.0\text{cm/s}^2$

解析: (1)  $\bar{v} = v_{\frac{\Delta t}{2}} = v_A + \frac{1}{2}a\Delta t$

(2)由(1)知, 当  $\Delta t = 0$  时,  $\bar{v} = v_A$  即图像纵截距, 再由斜率  $k = \frac{a}{2}$  得:  $a = 16.0\text{cm/s}^2$



23. (1)

(2)①  $R_1 = 20\Omega$

②左端 分压保护电路, 初始电压为 0

③相等 闭合  $S_2$  电流表示数为不变, 说明, B, D 之间无电流, 该 2 点, 电势相等

④  $2550\Omega$  由电桥原理可知:

$$\begin{aligned} R_2 : R_A = R_{2'} : R_{2''} &\Rightarrow R_A^2 = R_2 \cdot R_{2'} \Rightarrow R_A = \sqrt{R_2 \cdot R_{2'}} = 2550\Omega \\ R_A : R_{2'} = R_{2''} : R_{2'''} & \end{aligned}$$

⑤将电阻箱换成精度更高的电阻箱

提高电阻箱精度, 读数更准确, 计算时精度更高

24. (1)对冰球从开始到挡板应用动能定理, 设水球质量为  $m$ ,

$$\text{得 } -\mu mg S_0 = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow \mu = \frac{v_0^2 - v_1^2}{2gS_0}$$

(2)冰球从开始到挡板所用时间

$$t_{\text{球}} = \frac{v_1 - v_0}{-\mu g} = \frac{v_0 - v_1}{\mu g} = \frac{2S_0}{v_0 + v_1}$$

设运动员最小加速度为  $a_{\text{min}}$ , 则



$$\frac{1}{2} a_{\min} \cdot t_{\text{总}}^2 = S_1 \Rightarrow a_{\min} = \frac{S_1 (v_0 - v_1)^2}{2S_0^2}$$

25. (1)由题知，电场力只改变水平方向速度，不改变竖直方向速度，因此，M、N球在电场中运动时间相同

设两小球进入电场中水平初速度为  $v_0$ ，则

$\Delta v_N = -v_0$  由于 M、N 在电场中所受电场力大小相等，因此水平方向加速度大小相等，运动时间又相等，则 M、N 速度变化量大小相等

$\therefore \Delta v_M = v_0$  则 M、N 在水平方向末速度  $v_M$ 、 $v_N$  分别为

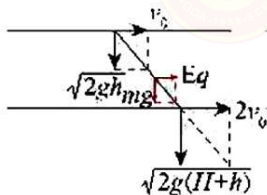
$$v_M = v_0 + \Delta v_M = 2v_0$$

$$v_N = v_0 + \Delta v_N = 0$$

$\therefore$  M、N 水平方向位移

$$\left. \begin{aligned} x_M &= \frac{v_0 + v_M}{2} \cdot t \\ x_N &= \frac{v_0 + v_N}{2} \cdot t \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_N : x_M = 1 : 3$$

(2)设初始位置离电场上边沿距离为  $h$ ，对于电荷 M 因为其做直线运动，则有如下相似关系：



$$\therefore \frac{v_0}{2v_0} = \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{2g(H+h)}}$$

解得： $h = \frac{1}{3}H$

(3)如图所示，有如下相似关系

$$\frac{v_0}{\sqrt{2gh}} = \frac{Eq}{mg} \quad \text{①}$$

由题意知，粒子出电场时，M 与 N 粒子动能之比为 3:2，即  $E_{KM} = \frac{3}{2}E_{KN}$  ②

由动能表达式  $E_K = \frac{1}{2}mv^2$  知



$$E_{KM} = \frac{1}{2}m \left[ \sqrt{2g(H+h)^2} + (2v_0)^2 \right] \text{③}$$

$$E_{KN} = \frac{1}{2}m \sqrt{2g(H+h)^2} \text{④}$$

联立①——④得:

$$E = \frac{\sqrt{2}mg}{2q}$$

26. (1) 答案: 将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ;  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

解析:  $\text{Fe}^{2+}$  的沉淀 pH 范围为 1.14~3.0

$\text{Fe}^{3+}$  的沉淀 pH 范围为 5.85~8.35

将  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}^{3+}$ , 便于下一步在 pH4~5 之间使铁沉淀;

选取一种氧化剂即可,  $\text{H}_2\text{O}_2$  安全无污染, 且不引入新杂质.

(2) 答案:  $\text{SiO}_2$ ;  $4\text{HF} + \text{SiO}_2 = \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

解析: 样品中不与  $\text{FeCl}_3$ 、盐酸、硝酸反应的只有  $\text{SiO}_2$ .

$\text{SiO}_2$  只与酸中的弱酸 HF 反应.

(3) 答案: 使  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  完全沉淀, 提高反应速率;  $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

解析: pH 在 4~5 之间,  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  均沉淀,  $\text{Mg}^{2+}$  不沉淀;

加热促进  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  水解, 使  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  完全沉淀, 提高反应速率.

(4) 答案: 45%

解析: 方程式配平  $2\text{MnO}_4^- + \text{H}^+ + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

$$n(\text{MnO}_4^-) = 0.05 \times 0.036 = 0.0018 \text{ mol}, \quad 2\text{MnO}_4^- \sim 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$$

$$\text{则 } n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0.0045 \text{ mol}$$

$$\text{则 } \text{Ca}^{2+} \text{ 为 } 0.0045 \text{ mol}, \quad \omega = 0.045 \times \frac{40}{0.400} \times 100\% = 45.0\%$$

27. (1) 答案: +123; 小于; AD

解析: 由已知方程式, 得 ① = ② - ③

$$\text{则 } \Delta H_1 = \Delta H_2 - \Delta H_3 = -119 \text{ kJ/mol} - (-242 \text{ kJ/mol}) = +123 \text{ kJ/mol}.$$

反应①的正反应是一个体积增大的反应, 在相同温度下, 减小压强, 平衡正向移动. 图 (a)



中, 温度相同时, 压强为  $x\text{Pa}$  的转化率大于压强为  $0.1k\text{Pa}$  的转化率, 所以  $x < 0.1$

反应吸热, 升温平衡右移, 综上选 AD.

(2) 答案:  $\text{H}_2$  是①的生成物,  $\text{H}_2$  的物质的量浓度增大, 平衡左移, 使丁烯产率下降.

解析: 同答案.

(3) 答案: ①正反应吸热, 升温有利于平衡右移, 乙烯产率升高;

温度小于  $590^\circ$  时, 升温对丁烯裂化反应的影响较小, 使产物能稳定存在;

温度大于  $590^\circ$  时, 副反应加剧, 丁烯产率降低

解析: 同答案

28. (1) 答案: 防止水中溶解氧溢出

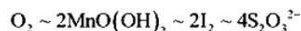
(2) 答案:  $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{MnO}(\text{OH})_2$

解析:  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  为还原剂,  $\text{O}_2$  为氧化剂, 系数为 2:1

(3) 答案: 容量瓶; 氧气

(4) 答案: 滴入最后一滴硫代硫酸钠溶液后蓝色消失且 30s 内不恢复;  $80ab$

解析: 淀粉遇碘变蓝, 滴定终点  $\text{I}_2$  变为  $\text{I}^-$ , 蓝色消失



$$\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \text{ 的物质的量为 } a \cdot \frac{b}{1000}$$

$$\text{O}_2 \text{ 的物质的量为 } \frac{1}{4} a \cdot \frac{b}{1000}$$

$$\text{O}_2 \text{ 的质量为 } \frac{1}{4} \frac{ab}{1000} \cdot 32 = \frac{8ab}{1000} \text{ g} = 8ab\text{mg}$$

∴ 水样为 100mL 即 0.1L

溶解氧的含量为  $80ab\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$

(5) 答案: 低

解析: 滴定终点有<sup>2</sup>气泡, 则 V 标数值偏小

$$c_{\text{测}} = \frac{V_{\text{标}} \cdot c_{\text{标}}}{V_{\text{测}}}$$

$V_{\text{标}}$  偏小, 则  $c_{\text{测}}$  偏低.



### 29. 【答案】

- (1)  $O_2$ 、 $NADP^+$ 、ADP 和  $P_i$ 、 $C_5$        $NADPH$ 、 $FADH_2$
- (2) C 和 D
- (3)  $O_2$  不足

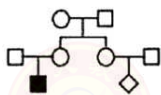
### 30. 【答案】

- (1) 舒张      增多
- (2) 增多
- (3) 排除除温度之外其他因素对实验结果的干扰，并提供室温中动物甲的相关行为作为参考
- (4) 增加      增强

### 31. 【答案】

- (1) J
- (2) 人类活动导致山鼠迁出苗圃
- (3) 捕食
- (4) 种群中各年龄期的个体数目的比例

### 32. 【答案】



- (1) 如图
- (2) 0 或 1/4      1/4
- (3) 1%      1.98%

# 工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

### 33. (1)ABD

解析: A 气体在真空中自发扩散, 对外界做功, A 对

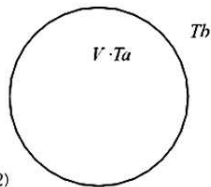
B 气体被压缩时, 体积减小, 外界对气体做功  $W > 0$

根据  $\Delta U = Q + W$  则  $\Delta U > 0$  B 对

C 气体在真空自发扩散, 不做功, 没有受力物体, C 错

D 被压缩时, 外界对气体做功, D 对

E 压缩时,  $\Delta U > 0$ ,  $T \uparrow$  增加, 平均动能增加 E 错



(2)



1° 根据气体状态方程  $PV = nRT = \frac{m}{M}RT \Rightarrow P = \frac{1}{M} \cdot \frac{m}{v} \cdot RT = \frac{1}{M} \rho RT$

$\therefore \rho T = C$

$\rho_b T_b = \rho_0 T_0 \Rightarrow \rho_b = \frac{T_0}{T_b} \cdot \rho_0$

$\therefore F_{\uparrow} = \rho_b g V = \frac{T_0}{T_b} \rho_0 g V$

2° 设外部冷空气温度为  $T_a$ , 密度为  $\rho_a$ 、

由上知:  $\rho_a T_a = \rho_0 T_0$

$\therefore \rho_a = \frac{T_0}{T_a} \rho_0$

$\therefore G_{\downarrow} = mg = \rho_a v g = \frac{T_0}{T_a} \rho_0 g V$

3° 设能带起的最大质量为  $M$ , 则

$F_{\uparrow} = m_{\text{球}} g + m_{\text{气}} g + mg$

$\therefore Mg = \frac{T_0}{T_b} \rho_0 g V - \frac{T_0}{T_a} \rho_0 g V - m_{\text{球}} g$

最挂物的最大质量为  $M = \left( \frac{T_0}{T_b} - \frac{T_0}{T_a} \right) \rho_0 v - m$

### 34. 题选修 3-4

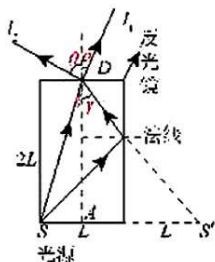
(1)  $\therefore \Delta x = \frac{L \cdot \lambda}{d}$   $\therefore$  要增加条纹间距  $\Delta x$  可采用:

$\therefore \lambda_{\text{红}} > \lambda_{\text{紫}} \quad \therefore$  可增加波长  $\therefore$  A 对

$\therefore d \downarrow$  减小  $\Delta x \uparrow$  增加  $\therefore$  C 对

$l \uparrow$  增加  $\Delta x \uparrow$  增加  $\therefore$  D 对  $\therefore$  ACD

(2) 由题意可知:



光源 S 处发出的光经折射从 D 点射出光线  $l_1$ , S 处光在反光壁上反射后, 再经 D 处出光线  $l_2$