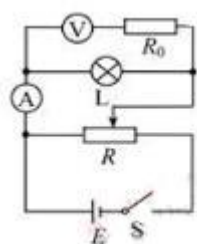


绝密★启用前

2017年普通高等学校招生全国统一考试

理科综合能力测试参考答案

- 1.D 2.B 3.C 4.C 5.D 6.B 7.A 8.B 9.D  
10.B 11.C 12.C 13.D 14.A 15.C 16.B 17.B 18.A  
19.BC 20.AC 21.AD  
22. (1) 从右向左 (2) 0.19 0.037



23. (1)  
(2) 增大 增大  
(3) 0.39 1.17

24. (12分)

解: (1) 飞船着地前瞬间的机械能为

$$E_{kh} = \frac{1}{2}mv_0^2 \text{ ①}$$

式中,  $m$  和  $v_0$  分别是飞船的质量和着地前瞬间的速率。由①式和题给数据得

$$E_{kp} = 4.0 \times 10^8 \text{ J} \text{ ②}$$

设地面附近的重力加速度大小为  $g$ , 飞船进入大气层时的机械能为

$$E_h = \frac{1}{2}m_h^2 + mgh \text{ ③}$$

式中,  $v_h$  是飞船在高度  $1.6 \times 10^5 \text{ m}$  处的速度大小。由③式和题给数据得

$$E_h = 2.4 \times 10^{12} \text{ J} \text{ ④}$$

(2) 飞船在高度  $h' = 600 \text{ m}$  处的机械能为

$$E_{h'} = \frac{1}{2}m\left(\frac{2.0}{100}v_h\right)^2 + mgh' \text{ ⑤}$$

由功能原理得

$$W = E_{h'} - E_{k0} \text{ ⑥}$$

式中， $W$  是飞船从高度 600m 处至着地瞬间的过程中克服阻力所做的功。由②⑤⑥式和题给数据得

$$W=9.7 \times 10^8 \text{ J} \text{ ⑦}$$

25. (20 分)

(1) 设油滴质量和电荷量分别为  $m$  和  $q$ ，油滴速度方向向上为整。油滴在电场强度大小为  $E_1$  的匀强电场中做匀速直线运动，故匀强电场方向向上。在  $t=0$  时，电场强度突然从  $E_1$  增加至  $E_2$  时，油滴做竖直向上的匀加速运动，加速度方向向上，大小  $a_1$  满足

$$qE_2 - mg = ma_1 \text{ ①}$$

油滴在时刻  $t_1$  的速度为

$$v_1 = v_0 + a_1 t_1 \text{ ②}$$

电场强度在时刻  $t_1$  突然反向，油滴做匀变速直线运动，加速度方向向下，大小  $a_2$  满足

$$qE_2 + mg = ma_2 \text{ ③}$$

油滴在时刻  $t_2=2t_1$  的速度为

$$v_2 = v_1 - a_2 t_1 \text{ ④}$$

由①②③④式得

$$v_2 = v_0 - 2gt_1 \text{ ⑤}$$

(2) 由题意，在  $t=0$  时刻前有

$$qE_1 = mg \text{ ⑥}$$

油滴从  $t=0$  到时刻  $t_1$  的位移为

$$s_1 = v_1 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \text{ ⑦}$$

油滴在从时刻  $t_1$  到时刻  $t_2=2t_1$  的时间间隔内的位移为

$$s_2 = v_1 t_1 - \frac{1}{2} a_2 t_1^2 \text{ ⑧}$$

由题给条件有  $v_0^2 = 2g(2h)$  ⑨

式中  $h$  是 B、A 两点之间的距离。

若 B 点在 A 点之上，依题意有

$$s_1 + s_2 = h \text{ ⑩}$$

由①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩式得

$$E_2 = [2 - 2\frac{v_0}{gt_1} + \frac{1}{4}(\frac{v_0}{gt_1})^2]E_1 \quad (11)$$

为使  $E_2 > E_1$ , 应有

$$2 - 2\frac{v_0}{gt_1} + \frac{1}{4}(\frac{v_0}{gt_1})^2 > 1 \quad (12)$$

$$\text{即当 } 0 < t_1 < (1 - \frac{\sqrt{3}}{2})\frac{v_0}{g} \quad (13)$$

$$\text{或 } t_1 > (1 + \frac{\sqrt{3}}{2})\frac{v_0}{g} \quad (14)$$

才是可能的: 条件(13)式和(14)式分别对应于  $v_2 > 0$  和  $v_2 < 0$  两种情形。

若 B 在 A 点之下, 依题意有

$$x_2 + x_1 = -h \quad (15)$$

由①②③⑥⑦⑧⑨⑮式得

$$E_2 = [2 - 2\frac{v_0}{gt_1} - \frac{1}{4}(\frac{v_0}{gt_1})^2]E_1 \quad (16)$$

为使  $E_2 > E_1$ , 应有

$$2 - 2\frac{v_0}{gt_1} - \frac{1}{4}(\frac{v_0}{gt_1})^2 > 1 \quad (17)$$

即

$$t_1 > (\frac{\sqrt{5}}{2} + 1)\frac{v_0}{g} \quad (18)$$

另一解为负, 不符合题意, 已舍去。

26. (15分)

(1) 避免 b 中压强过大

(2) 防止暴沸 直形冷凝管

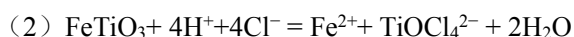
(3) c 中温度下降, 管路中形成负压

(4) ①液封, 防止氨气逸出 ②  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  保温使氨完全蒸出

(5)  $\frac{1.4cV}{m}\%$                    $\frac{7.5cV}{m}\%$

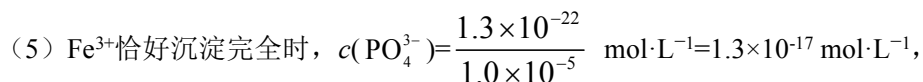
27. (14分)

(1) 100°C、2h, 90°C, 5h

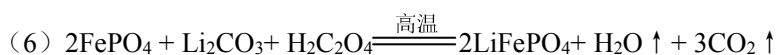


(3) 低于  $40^\circ\text{C}$ ,  $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  转化反应速率随温度升高而增加; 超过  $40^\circ\text{C}$ , 双氧水分解与氨气逸出导致  $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  转化反应速率下降

(4) 4

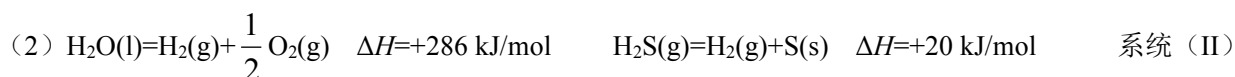


$c^3(\text{Mg}^{2+}) \times c^2(\text{PO}_4^{3-}) = (0.01)^3 \times (1.3 \times 10^{-17})^2 = 1.7 \times 10^{-40} < K_{\text{sp}} [\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2]$ , 因此不会生成  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$  沉淀。



28. (14 分)

(1) D



(3) ① 2.5       $2.8 \times 10^{-37}$       ② > >      ③ B

29. (10 分)

(1) 思路

甲组: 将宿主细胞培养在含有放射性标记尿嘧啶的培养基中, 之后接种新病毒。培养一段时间后收集病毒病监测其放射性。

乙组: 将宿主细胞培养在含有放射性标记胸腺嘧啶的培养基中, 之后接种新病毒。培养一段时间后收集病毒病监测其放射性。

(2) 结果及结论

若甲组收集的病毒有放射性, 乙组无, 即为 RNA 病毒; 反之为 DNA 病毒。

30. (9 分)

(1) 植物在光下光合作用吸收  $\text{CO}_2$  的量大于呼吸作用释放  $\text{CO}_2$  的量, 使密闭小室中  $\text{CO}_2$  浓度降低, 光合速率也随之降低      大于 0

(2) 甲种植物在光下光合作用释放的  $\text{O}_2$  使密闭小室中  $\text{O}_2$  增加, 而  $\text{O}_2$  与有机物分解产生的 NADH 发生作用形成水是有氧呼吸的一个环节, 所以当  $\text{O}_2$  增多时, 有氧呼吸会增加

31. (8 分)

(1) 血浆 (2) 增加 降低 (3) 细胞与外界环境进行物质交换

32. (12 分)

(1) 有角: 无角 = 1: 3    有角: 无角 = 3: 1

(2) 白毛个体全为雄性 白毛个体中雄性:雌性=1:1

(3) 3 5 7

33. (15分)

(1) ABC

(2) 答: (i) 设打开  $K_2$  后, 稳定时活塞上方气体的压强为  $p_1$ , 体积为  $V_1$ 。依题意, 被活塞分开的两部分气体都经历等温过程。由玻意耳定律得

$$p_0V = p_1V_1 \text{ ①}$$

$$(3p_0)V = p_1(2V - V) \text{ ②}$$

联立①②式得

$$V_1 = \frac{V}{2} \text{ ③}$$

$$p_1 = 2p_0 \text{ ④}$$

(ii) 打开  $K_3$  后, 由④式知, 活塞必定上升。设在活塞下方气体与 A 中气体的体积之和为  $V_2$  ( $V_2 \leq 2V$ ) 时, 活塞下气体压强为  $p_2$  由玻意耳定律得

$$(3p_0)V = p_2V_2 \text{ ⑤}$$

由⑤式得

$$p_2 = \frac{3V}{V_2} p_0 \text{ ⑥}$$

由⑥式知, 打开  $K_3$  后活塞上升直到 B 的顶部为止; 此时  $p_2$  为  $p'_2 = \frac{3}{2} p_0$

(iii) 设加热后活塞下方气体的压强为  $p_3$ , 气体温度从  $T_1=300K$  升高到  $T_2=320K$  的等容过程中, 由查理定律得

$$\frac{p'_2}{T_1} = \frac{p_3}{T_2} \text{ ⑦}$$

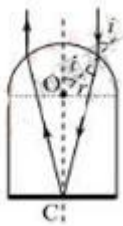
将有关数据代入⑦式得

$$p_3 = 1.6p_0 \text{ ⑧}$$

34. (15分)

(1) 2 减弱 加强

(2)



如图，根据光路的对称性和光路可逆性，与入射光线相对于  $OC$  轴对称的出射光线一定与入射光线平行。这样，从半球面射入的折射光线，将从圆柱体底面中心  $C$  点反射。

设光线在半球面的入射角为  $i$ ，折射角为  $r$ 。由折射定律有

$$\sin i = \sin r \quad ①$$

由正弦定理有

$$\frac{\sin r}{2R} = \frac{\sin(i-r)}{R} \quad ②$$

由几何关系，入射点的法线与  $OC$  的夹角为  $i$ 。由题设条件和几何关系有

$$\sin i = \frac{L}{R} \quad ③$$

式中  $L$  是入射光线与  $OC$  的距离。由②③式和题给数据得

$$\sin r = \frac{6}{\sqrt{205}} \quad ④$$

由①③④式和题给数据得

$$n = \sqrt{2.05} \approx 1.43 \quad ⑤$$

35. [化学——选修 3：物质结构与性质]（15 分）

(1) A

(2) N 球形 K 的原子半径较大且价电子数较少，金属键较弱

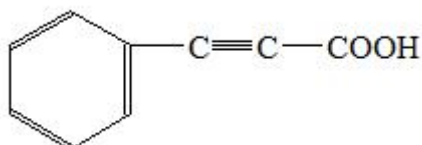
(3) V 形  $sp^3$

(4) 0.315 12 (5) 体心 棱心

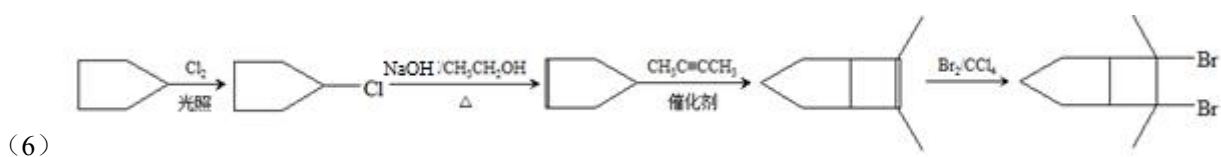
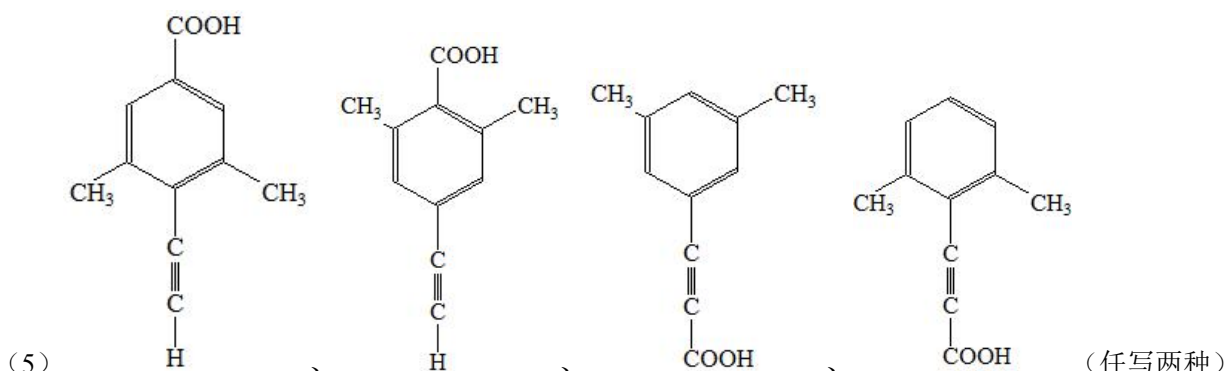
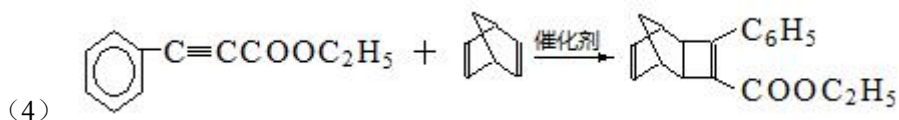
36. [化学——选修 5：有机化学基础]（15 分）

(1) 苯甲醛

(2) 加成反应 取代反应



(3)



37. (1) 脲酶 分解尿素的细菌是异养型生物，不能利用  $\text{CO}_2$  来合成有机物 为细胞生物生命活动提供能量，为其他有机物的合成提供原料

(2) 尿素 其他两组都含有  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ，能分解尿素的细菌和不能分解尿素的细菌都能利用  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ，不能起到筛选作用

(3) 为细菌生长提供无机营养，作为缓冲剂保持细胞生长过程中 pH 稳定

38. (15 分)

(1) 基因 A 有内含子，在大肠杆菌中，其初始转录产物中与内含子对应的 RNA 序列不能被切除，无法表达出蛋白 A

(2) 噬菌体 噬菌体的宿主是细菌，而不是家蚕

(3) 繁殖快、容易培养

(4) 蛋白 A 的抗体

(5) DNA 可以从一种生物个体转移到另一种生物个体