

# 2018 年成人高等学校招生全国统一考试

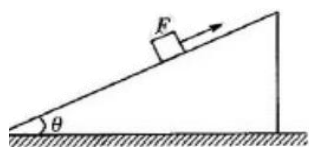
## 物理化学

### 第 I 卷(选择题, 共 60 分)

可能用到的数据—相对原子质量(原子量): H — 1 N — 14 O — 16 S — 32 Cl — 35.5 Ba — 137

一、 选择题:第 1~15 小题, 每小题 4 分, 共 60 分。在每小题给出的四个选项中, 选出一项符合题目要求的。

1. 如图, 一质量为  $m$  的物体放置在倾角为  $\theta$  的固定斜面上, 它与斜面的动摩擦因数为  $\mu$ 。在平行于斜面向上的推力  $F$  的作用下, 物体沿斜面匀速向上运动。重力加速度为  $g$ 。推力  $F$  的大小为 ( )



- A.  $Mg \sin \theta$                                       B.  $\mu mg \cos \theta$   
C.  $mg(\sin \theta - \mu \cos \theta)$                       D.  $mg(\sin \theta + \mu \cos \theta)$

2. 一定质量的理想气体, 在保持体积不变的过程中吸收热量, 则气体的 ( )

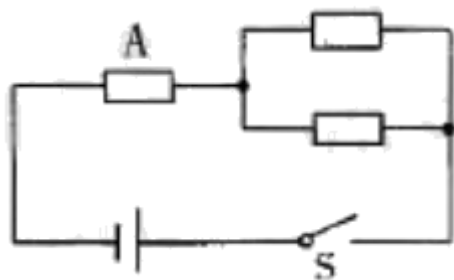
- A. 内能增加, 压强增大                      B. 内能增加, 压强减小  
C. 内能减少, 压强增大                      D. 内能减少, 压强减小

3. 一束单色光从空气射入水中, 这束光的 ( )

- A. 频率变小, 波长变长                      B. 频率不变, 波长变长  
C. 频率不变, 波长变短                      D. 频率变小, 波长变短

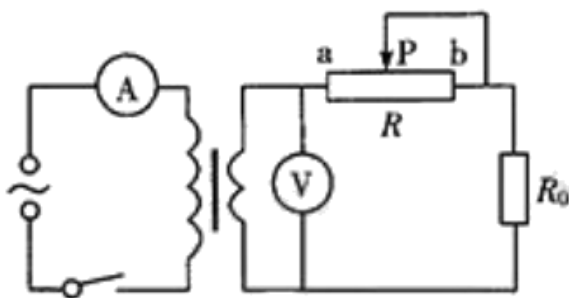
4. 如图, 电源的电动势为  $E$ , 内电阻为  $r$ , 三个电阻的阻值均为  $2r$ 。现

闭合开关 S, 则电阻 A 消耗的电功率为 ( )



- A.  $\frac{E^2}{18r}$       B.  $\frac{E^2}{16r}$       C.  $\frac{E^2}{8r}$       D.  $\frac{2E^2}{9r}$

5. 如图, 一理想变压器原线圈接稳压交变电源, 副线圈接电阻 R。和滑动变阻器 R, 原、副线圈电路中分别接有理想电流表  $\textcircled{A}$  和理想电压表  $\textcircled{V}$ 。现闭合开关, 滑动头 P 从 a 端向 b 端移动, 则 ( )



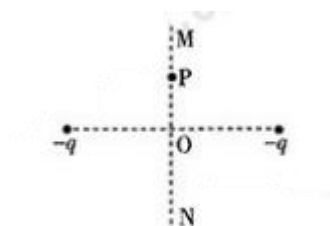
- A.  $\textcircled{V}$  的读数变大,  $\textcircled{A}$  的读数变大      B.  $\textcircled{V}$  的读数变大,  $\textcircled{A}$  的读数变小  
C.  $\textcircled{V}$  的读数不变,  $\textcircled{A}$  的读数变大      D.  $\textcircled{V}$  的读数不变,  $\textcircled{A}$  的读数变小

6. 一质量为 m 的物块放置在粗糙的水平面上, 一水平恒力 F 作用在物块上, 使物块从静止开始运动。当物块位移为 s 时, 速度达到 v, 若此过程中摩擦力的冲量大小为  $I_f$ , 物块克服摩擦力所做的功为  $W_f$ , 则 ( )

- A.  $I_f = \frac{W_f}{v}$       B.  $W_f = F_s - \frac{1}{2}mv^2$       C.  $F_s = \frac{1}{2}mv^2$       D.  $W_f = F_s$

7. 如图, 两个带负电的点电荷的连线中点为 O, P 为连线的中垂线 MN 上

的一点。若两点电荷所带的电荷量相同, O、P 两点处电场强度的大小和电势分别用  $E_o$ 、 $E_p$ 、 $U_o$ 、 $U_p$  表示, 则 ( )



- A.  $E_o > E_p$ ,  $U_o > U_p$       B.  $E_o < E_p$ ,  $U_o > U_p$   
 C.  $E_o > E_p$ ,  $U_o < U_p$       D.  $E_o < E_p$ ,  $U_o < U_p$

8. 下列物质中, 含有共价键的离子化合物是 ( )

- A.  $H_2$       B.  $SiO_2$       C.  $MgSO_4$       D.  $MgO$

9. 标准状况下, 1g 下列气体所占体积最小的是 ( )

- A.  $SO_2$       B. He      C.  $NH_3$       D. HCl

10. 铜锌原电池工作时, 负极上发生反应的物质是 ( )

- A. Cu      B.  $Zn(OH)_2$       C.  $Cu^{2+}$       D. Zn

11. 在一定条件下, 反应  $X(g) + 3Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$  在 10L 的密闭容器中进行, 测得在 2min 内, X 的物质的量由 20mol 减少到 8mol, 则 2min 内 X 的反应速率为 ( )

- A. 1.2 mol/(L · min)      B. 6.0 mol/(L · min)  
 C. 0.6 mol/(L · min)      D. 0.4 mol/(L · min)

12. 汽车尾气净化的一个反应如下:  $NO(g) + CO(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2}N_2(g) + CO_2(g)$ , 此反应为放热反应。在密闭容器中进行此反应, 达到平衡后, 下列措施可提高 NO 转化率的是 ( )

- A. 通入 NO      B. 增大压强      C. 升高温度      D. 使用催化剂

13. 下列化合物中, 常温下能够使酸性高锰酸钾溶液褪色的是 ( )

- A. 丙炔      B. 苯      C. 己烷      D. 乙酸乙酯

14. 下列溶液中, pH 最大的是 ( )

- A. 0.1 mol/L 的盐酸      B. 0.1 mol/L 的 NaCl 溶液  
C. 0.1 mol/L 的  $Al_2(SO_4)_3$  溶液      D. 0.1 mol/L 的  $NaHCO_3$  溶液

15. 下列除去杂质的方法正确的是 ( )

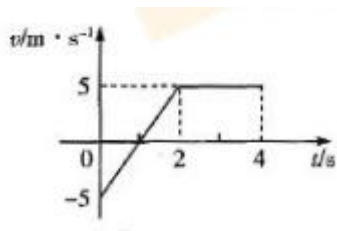
- A. 除去乙烷中少量的乙烯: 光照条件下通入  $Cl_2$  气液分离  
B. 除去乙酸乙酯中少量的乙酸: 用饱和碳酸氢钠溶液洗涤, 分液、干燥、蒸馏  
C. 除去  $CO_2$  中少量的  $SO_2$ : 气体通过盛有饱和氢氧化钠溶液的洗气瓶  
D. 除去苯中少量的苯酚: 加足量溴水, 过滤

## 第 II 卷(非选择题, 共 90 分)

二、填空题: 第 16~26 小题, 共 57 分。其中第 16~19 小题每小题 6 分, 第 20~28 小题每空 3 分。把答案填在题中横线上。

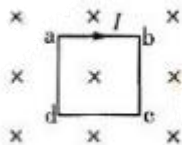
16. 一质点自  $t=0$  时开始做直线运动, 其速度—时间图像如图所示。该质点在  $0\sim 2s$  内的加

速度大小为 \_\_\_\_\_  $m/s^2$ ,  $0\sim 4s$  内的位移大小为 \_\_\_\_\_ m。



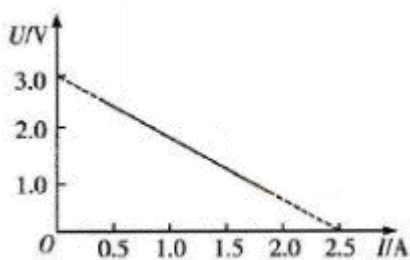
17. 如图, 匀强磁场垂直于纸面向里, 磁感应强度大小为  $B$ ; 一载有电流为  $I$ , 边长为  $l$  的刚性正方形导体线圈  $abcd$  位于纸面内, 则通过线圈

abcd 的磁通量为\_\_\_\_\_, 导线 ab 所受安培力的大小为\_\_\_\_\_。



18. 日本福岛核电站泄漏的污染物中含有放射性元素  $^{131}_{53}\text{I}$ , 通过一系列衰变产生对人体有害的辐射。  $^{131}_{53}\text{I}$  发生一次  $\beta$  衰变后生成了  $^A_Z\text{X}$ , 则  $A=\rule{1cm}{0.4pt}$ ,  $Z=\rule{1cm}{0.4pt}$ 。

19. 某同学在用伏安法测电源电动势和内电阻的实验中, 得到的实验图线如图所示, 其中  $U$  为路端电压,  $I$  为干路电流, 则测得的电源电动势  $E=\rule{1cm}{0.4pt}$  V, 电源内电阻  $r=\rule{1cm}{0.4pt}$   $\Omega$ 。(保留 2 位有效数字)



20. 在 10 L 0.2 mol/L  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中, 钠离子的物质的量为\_\_\_\_\_ mol.

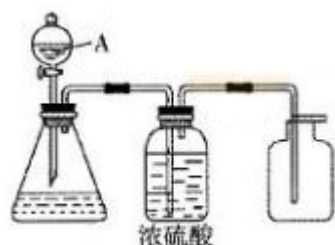
21. 在氯化铜、氯化铁和氯化铝的混合溶液中, 加入过量铁粉, 充分反应后进行过滤, 滤液中的金属阳离子有\_\_\_\_\_, 在滤液中加入过量的氢氧化钠溶液, 充分搅拌、过滤, 滤液中, 阴离子除了  $\text{OH}^-$ 、 $\text{Cl}^-$  外还有\_\_\_\_\_。

22. 在一定条件下, 有机物  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$  与足量的氢气发生反应, 生成分子式为  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  的化合物, 该产物的结构简式为\_\_\_\_\_, 该反应类型是\_\_\_\_\_。

23. 水垢中常含有碱式碳酸镁, 化学式为  $Mg_2(OH)_2CO_3$ , 其与稀盐酸反应的离子方程式为\_\_\_\_\_

24. 向碳酸钾水溶液加入酚酞指示剂, 溶液显\_\_\_\_\_ 色。

25. 下图是一套发生、干燥和收集气体的装置, 其中仪器 A 的名称为\_\_\_\_\_。利用这套装置, 选取合适的一组物质 (锌粒和醋酸、碳酸钠和稀硫酸、二氧化锰和浓盐酸、铜粉和稀硝酸), 可以制取的气体的化学式为\_\_\_\_\_



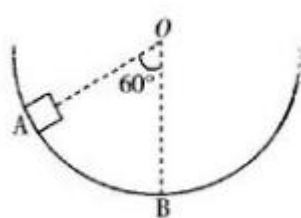
26. X、Y、Z 三种短周期元素的原子序数依次增大, X、Y 为烃类化合物的组成元素, 常温常压下 Z 的单质为黄绿色气体。请回答: (1) Z 元素的原子结构示意图为\_\_\_\_\_; (2) X、Y 组成的最简单烃的电子式为\_\_\_\_\_。

三、计算题: 第 27~29 小题, 共 33 分。解答要求写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案, 而未写出主要演算过程的, 不能得分。

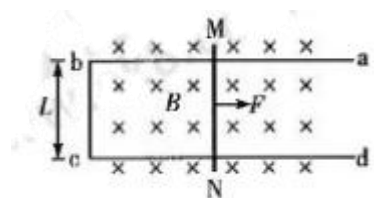
27. 如图, 一质量为  $m$  的物块, 从静止开始沿半圆形光滑轨道从 A 点滑到 B 点。已知 O 点为圆心, OA 与竖直方向 OB 的夹角为  $60^\circ$ , 圆轨道半径为  $R$ 。重力加速度为  $g$ , 忽略空气阻力。求

(1) 物块经过 B 点时速度的大小。

(2) 物块经过 B 点时, 轨道对物块的支持力的大小。



28. 如图, 宽度为  $L$  的金属框架  $abcd$  固定于水平面内, 框架电阻可不计。一质量为  $m$  的金属棒  $MN$  放置在框架上, 金属棒在两导轨之间的电阻为  $R$ , 与框架的动摩擦因数为  $\mu$ 。现沿垂直于框架平面加一匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ , 方向垂直于纸面向里。当以恒力  $F$  水平向右拉金属棒  $MN$  时, 金属棒最后匀速运动。已知金属棒运动过程中与  $bc$  边平行, 且与导轨接触良好, 重力加速度为  $g$ . 求金属棒匀速运动时速度的大小。





29. 某工厂废水中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  浓度为  $4.9 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ ，其毒性较大，可用绿矾 ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) 处理成无毒的  $\text{Cr}^{3+}$ ，写出反映的离子方程式；如处理  $1000 \text{ m}^3$  的此种废水，计算至少需要含量为 98% 的绿矾多少千克？（注：杂质不参与反应）

# 2018 年成人高考学校招生全国统一考试

## 物化综合答案与解析

### 1. 【答案】D

【解析】对小木块进行受力分析，因小木块匀速向上运动故小木块受力平衡。在斜面上  $F = mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$ ，故选 D。

### 2. 【答案】A

【解析】由热力学第一定律  $\Delta U = Q + W$ ，由于理想气体体积不变即  $W = 0$ ，气体吸收热量  $Q > 0$ ，故内能增大温度升高。由查理定律  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$  知气体压强增大。

### 3. 【答案】C

【解析】光的频率由光源决定，因此光一旦形成频率不再改变。因光在空气中的速度大于在水中传播的速度，由  $v = f \lambda$  知单色光从空气射入水中时波长  $\lambda$  将变短，故选 C。

### 4. 【答案】C

【解析】电路中总电阻  $R_{\text{总}} = 4r$ ，由闭合电路欧姆定律  $I = \frac{E}{R_{\text{总}}}$  ①，电功率  $W = I^2 R_A$  ②，①②联立得  $W = \frac{E^2}{8r}$ 。

### 5. 【答案】D

【解析】在电路图中电压表测副线圈电压，电流表测原线圈电流，在理想变压器中  $\frac{U_1}{n_1} = \frac{U_2}{n_2}$ ， $U_1$  及原副线圈匝数比均不变，故电压表示数不变。当滑片从 a 向 b 移动时副线圈中总电阻变大输出功率变小，由

变压器功率制约关系  $W_{\text{出}} = W_{\text{入}}$  可知电流表示数将变小。

6. 【答案】B

【解析】由动能定理：合外力做功等于动能的变化量可得

$$F_s - W_f = \frac{1}{2}mv^2。解得：W_f = F_s - \frac{1}{2}mv^2$$

7. 【答案】D

【解析】因  $E = \frac{F}{q}$ ，检验电荷在 O 点受力为零，所以  $E_o < E_p$ 。因为沿

着电场线方向电势逐渐降低，所以  $U_o < U_p$ 。

8. 【答案】C

【解析】 $H_2$  是单质不是化合物， $SiO_2$  是共价化合物， $MgSO_4$  是离子化合物，且  $SO_4^{2-}$  中存在共价键， $MgO$  是离子化合物，但无共价键。

9. 【答案】A

【解析】在标况下。由  $V_m = \frac{V}{n}$  知  $V = nV_m$ 。气体所占体积最小即物质的量最少，由  $M = \frac{m}{n}$  知，即物质的摩尔质量最大，二氧化硫的摩尔质量为  $(32+16 \times 2) \text{ g/mol} = 64 \text{ g/mol}$ ，氢气的摩尔质量为  $4 \text{ g/mol}$ ，氨气的摩尔质量为  $(14+1 \times 3) \text{ g/mol} = 17 \text{ g/mol}$ ，氯化氢的摩尔质量为  $(1+35.5) \text{ g/mol} = 36.5 \text{ g/mol}$ ，故二氧化硫的摩尔质量最大。

10. 【答案】D

【解析】铜、锌两电极一同浸入稀  $H_2SO_4$  时，由于锌比铜活泼，容易失去电子，锌被氧化成  $Zn^{2+}$  进入溶液，电子由锌片通过导线流向铜片，溶液中的  $H^+$  从铜片获得电子，被还原成氢气。正极： $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$   
负极： $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$ 。

11. 【答案】C

【解析】2min 内 X 的物质的量由 20mol 减少到 8mol, 则

$$v = \frac{\Delta c}{\Delta t} = \frac{20\text{mol} - 8\text{mol}}{2\text{min} \cdot 10\text{L}} = 0.6\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

12. 【答案】B

【解析】A 选项:通入 NO 使平衡右移, 但 NO 的转化率减小, 错误。B 选项:由题知该反应为气体体积减小的反应, 故增大压强使平衡向化学计量数减少的方向移动, 即右移, NO 的转化率增大, 正确。C 选项:升高温度平衡向吸热方向移动, 即左移, NO 的转化率减小, 错误。D 选项:催化剂不改变转化率, 错误。

13. 【答案】A

【解析】A 选项:丙炔中存在碳碳三键, 可使酸性高锰酸钾溶液褪色, 正确。B 选项:苯不能使酸性高锰酸钾溶液褪色, 错误。C 选项:己烷不能使酸性高锰酸钾溶液褪色, 错误。D 选项:乙酸乙酯不能使酸性高锰酸钾溶液褪色, 错误。

14. 【答案】D

【解析】A 选项:0.1 mol/L 盐酸中氢离子浓度是 0.1 mol/L。B 选项:0.1 mol/L NaCl 溶液中氢离子浓度是  $1 \times 10^{-7}$  mol/L。C 选项:  $Al_2(SO_4)_3$  是强酸弱碱盐, 显酸性, 0.1 mol/L  $Al_2(SO_4)_3$  溶液中氢离子浓度大于  $1 \times 10^{-7}$  mol/L。D 选项:  $NaHCO_3$  是强碱弱酸盐, 氢离子浓度小于  $1 \times 10^{-7}$  mol/L。若使 pH 最大则氢离子浓度最小, 可知 D 选项氢离子浓度最小, 故 D 选项正确。

15. 【答案】B

【解析】A 选项:光照条件下通入氯气, 氯气会和乙烷发生取代反应,

和乙烯发生加成反应, 这样即使杂质除去, 又将要留的物质反应了, 不符合除杂的原则, 错误。B 选项: 饱和碳酸钠溶液可以和乙酸发生中和反应, 但是和乙酸乙酯是互不相溶的, 分液即可实现分离, 正确。C 选项: 因为二氧化碳会与氢氧化钠溶液反应:  $CO_2 + 2NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$ , 从而使主要物质二氧化碳消耗, 应用饱和碳酸氢钠溶液除去, 错误。D 选项: 溴易溶于苯, 用溴水除杂会引入新的杂质, 若想除去苯中的少量苯酚, 向混合物中加入 NaOH 溶液后分液, 错误。

16. 【答案】5 10

【解析】v--t 图像中图线的倾斜程度表示加速度, 图线与 t 轴所围成的面积表示位移

17. 【答案】 $Bl^2$   $BIl$

【解析】磁通量  $\phi = BS$ , 即  $\phi = Bl^2$ ; 安培力  $F = BIl$

18. 【答案】131 54

【解析】 $\beta$  衰变过程中质量数守恒和电荷数守恒。每发生一次  $\beta$  衰变, 新核与旧核相比, 质量数不变, 核电荷数加 1。

19. 【答案】3.0 1.2

【解析】在伏安法测电源电动势的实验中, 由  $U = E - Ir$  知电路断路时对应的路端电压等于电源电动势。当电路短路时  $I_r = \frac{E}{r}$ , 代入图象中的数据可得  $E = 3.0 \text{ V}$ ,  $r = 1.2 \Omega$ 。

20. 【答案】4mol

【解析】每摩尔  $Na_2S$  电离出 2mol  $Na^+$ , 所以  $Na^+$  的物质的量浓度为

$2 \times 0.2 \text{ mol/L} = 0.4 \text{ mol/L}$ , 由  $n = cv$  知  $n = 0.4 \text{ mol/L} \times 10 \text{ L} = 4 \text{ mol}$

21. 【答案】  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$   $\text{AlO}_2^-$

【解析】由于金属活动性强弱关系:  $\text{Al} > \text{Fe} > \text{Cu}$ , 氧化性:  $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$ , 所以过量的铁粉和  $\text{Fe}^{3+}$  发生归中反应生成  $\text{Fe}^{2+}$ , 之后与  $\text{Cu}$  反应生成  $\text{Fe}^{2+}$ , 而不能置换出铝, 所以过滤后滤液中存在的金属阳离子是  $\text{Fe}^{2+}$  和没反应的  $\text{Al}^{3+}$ 。过量的  $\text{NaOH}$  与  $\text{Al}^{3+}$  反应生成  $\text{AlO}_2^-$ , 以及存在的  $\text{Cl}^-$  和过量的  $\text{OH}^-$ 。

22. 【答案】  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  加成反应

【解析】有机物  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$  与氢气反应时, 其中碳碳双键与碳氧双键断开, 与氢气发生加成反应变成  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ 。

23. 【答案】  $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + 4\text{HCl} = 2\text{MgCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

【解析】类比碱式碳酸铜的反应原理, 碱式碳酸镁和稀盐酸反应, 生成氯化镁、二氧化碳和水, 二氧化碳是气体。

24. 【答案】红色

【解析】碳酸根离子水解, 水分离成氢离子和氢氧根离子, 氢离子和碳酸根反应, 消耗了溶液中的氢离子, 从而整体显弱碱性, 酚酞遇碱变红, 故溶液显红色。


25. 【答案】分液漏斗  $\text{CO}_2$

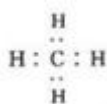
【解析】锌粒和醋酸: 因为乙酸是弱酸, 所以与锌反应时开始出现少量气泡, 反应较平缓持久, 而反应生成的气体为  $\text{H}_2$ , 应用向下排空气法收集氢气, 图中为向上排空气法。二氧化锰和浓盐酸需要在加热的条件下进行。铜粉和稀硝酸反应生成的  $\text{NO}$  密度和空气非常接近, 难溶于

水, 只能用排水法收集。



【解析】由题知常温常压下 Z 的单质为黄绿色气体, 则 Z 为  $\text{Cl}_2$ , 其

原子结构示意图为 ; 因为 X、Y 为烃类化合物的组成元素, 且 X、Y 的原子序数依次增大, 故 X 为 H 元素, Y 为 C 元素, C、H 组成的最

简单的烃类为  $\text{CH}_4$ , 其电子式为 。

27. 【答案】

(1) 由动能定理可得:

$$mgh = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1)$$

$$h = R - R\cos 60^\circ \quad (2)$$

联立①②式得

$$v_B = \sqrt{gR} \quad (3)$$

(2) 物块做圆周运动所需向心力由轨道对物块的支持力提供:

$$F_N - mg = \frac{mv_B^2}{R} \quad (4)$$

联立③④式得

$$F_N = 2mg$$

28. 【答案】当 MN 匀速运动时, 由平衡条件可得

$$F = \mu mg + BIL \quad (1)$$

$$\text{感应电流 } I = \frac{E}{R} \quad (2)$$

动生电动势  $E=BLv$  ③

联立①②③式得

$$v = \frac{(F - \mu mg)R}{B^2 L^2} \quad ④$$

29. 【答案】

根据题意可知  $Cr_2O_7^{2-}$  与  $Fe^{2+}$  反应生成  $Cr^{3+}$  和  $Fe^{3+}$ ，由氧化还原反应中得失电子守恒可知反应为  $Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ = 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$ 。

1000  $m^3$  的废水中  $Cr_2O_7^{2-}$  的物质的量为  $4.9 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \times 1000 \times 10^3 L = 490 \text{ mol}$ 。

由方程式可知需  $Fe^{2+}$  的物质的量为 2940mol，则需要 98% 的绿矾的质量为  $\frac{2940 \text{ mol} \times 278 \text{ g/mol}}{98\%} = 834000 \text{ g} = 834 \text{ kg}$