

2005年度 理工学部 (定期・授業中) 試験問題				1月 24日 (Tue.)		開始 17時 00分 実施 終了 18時 30分
学科目名 (クラス)	担当者	対象学科・学年		解答用紙	(本紙) 持込 (別紙)	この欄に指示がない場合は、持込を全て不許可とします。
環境地盤工学	赤木	社工	3			
学籍番号	—	氏名			採点欄	

1. 全て不許可
2. ~~全て許可~~
3. 一部許可
教科書・ノート (自筆・コピー)・参考書 電卓・ポケコン・辞書
その他 []

下記の問いに答えなさい。なお、水の単位体積重量 $\gamma_w = 9.8 \text{ (kN/m}^3\text{)}$ である。

1. 環境地盤工学に関連する法規について、下記の文章中の _____ に適切な語句を記入しなさい。 20 = 2 × 7 + 6

- (1) 典型7公害とは、騒音、振動、水質汚濁、土壌汚染、地盤沈下、大気汚染、悪臭である。
- (2) 廃棄物処理に関する法律は、廃棄物の処理および清掃に関する法律である。
- (3) 土壌汚染対策法に定められた手順は、1) 土壌汚染状況調査、2) 指定区域指定・台帳の調製、3) 土壌汚染による健康被害の防止措置の3段階に分類することができる。

2. 下記の文中の空欄に適する語句、数字を下の選択肢から選んで記入せよ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。 25 = 1 × 21 + 4

酸化・還元は、酸素原子や水素原子のやり取りだけでなく、広く電子の授受という立場で定義できる。原子やイオンが電子を失って酸化数が 増加 すれば、その原子やイオンは 酸化 されたといい、逆に電子を受け取って酸化数が 減少 すれば、還元 されたという。

たとえば、二酸化マンガンと塩酸の反応 $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$ では、マンガンは 還元 されて、その酸化数は +4 から +2 に変化する。一方、塩素の一部は 酸化 されて、その酸化数は -1 から 0 に変化する。したがって、この反応における酸化剤は 二酸化マンガン、還元剤は 塩酸 である。

金属が陽イオンになるということは、金属原子が 電子 を失うことである。すなわち、イオン化傾向が大きい金属ほど 酸化 されやすく、還元 力が強いといえる。水素よりもイオン化傾向が 大きい 金属は、天然においてもっぱら化合物の形で産出され、これらを 還元 することによって単体としての金属が得られる。たとえば、酸化亜鉛と一酸化炭素の反応 $ZnO + CO \rightarrow Zn + CO_2$ では、炭素は 酸化 されて、その酸化数は +2 から +4 に変化しているの、一酸化炭素は 還元剤 として働いている。

(選択肢) 酸化, 還元, 増加, 減少, 酸素, 水素, 塩素, 二酸化マンガン, 塩酸, 電子, 酸化剤, 還元剤, 大きい, 小さい, -2, -1, 0, +2, +4, +6

3. ある粘土試料 ($k=0.6$, 陽イオン交換容量 $CEC=125 \text{ meq/100g}$) を, $CaCl_2$ (モル濃度 0.04 mol/l) と $NaCl$ (0.02 mol/l) を含む溶液中に置いた。このとき、ナトリウムの陽イオン交換容量は 7.1 (17.9) (meq/100g)、カルシウムの陽イオン交換容量は 117.9 (107.1) (meq/100g) である。なお、イオン交換-平衡式 (Gapon の式) は、次式のとおりである。 15 = 5 × 2 + 5

$$\frac{M_e^{m+}}{N_e^{n+}} = k \cdot \frac{\sqrt[m]{M_o^{m+}}}{\sqrt[n]{N_o^{n+}}}$$

ここに、 M, N はそれぞれ m, n の原子価をもつ陽イオン濃度である。下添え字の e, o はそれぞれ吸着水内部と外部間隙水内部の陽イオンであることを示している。また、 k は比例定数である。

4. 下記の表の有機化合物の名称、示性式、官能基の名称、構造の組み合わせを完成させよ。 25 = 2 × 10 + 5

化合物		官能基	
名称	示性式	名称	構造
フェノール	C_6H_5OH	フェノール性水酸基	-OH
アセトン	CH_3COCH_3	ケトン基	=CO
酢酸	CH_3COOH	カルボキシル基	-COOH
ニトロベンゼン	$C_6H_5NO_2$	ニトロ基	-NO ₂
アニリン	$C_6H_5NH_2$	アミノ基	-NH ₂

5. 排水中のカドミウムイオンを、水酸化ナトリウム溶液を加えて水酸化物として沈殿除去する。排水基準で規定された残留カドミウムイオン濃度 0.10 mg/l は、モル濃度で表すと、 8.93×10^{-7} (mol/l) である。排水中のカドミウムイオン濃度を排水基準以下にするためには、pH値を 10.28 以上 にすればよい。ただし、水酸化カドミウムの溶解度積は $K_{sp} = [Cd^{2+}][OH^-]^2 = 1.58 \times 10^{-14}$ 、カドミウムの原子量は 112 とし、共存イオンの影響は無視する。