

1. 토양의 양이온교환능력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 주로 점토광물과 토양 유기물에 의하여 발생한다.
- ② 전자가가 큰 양이온들이 전자가가 작은 양이온들에 비하여 더 잘 흡착되려는 경향이 있다.
- ③ pH가 커질수록 양이온교환능력이 커지는 경향이 있다.
- ④ 양이온교환능력이 클수록 토양의 pH완충능력은 작아진다.

2. 다음 식은 0.005M의 HNO_2 용액의 $[\text{H}^+]$ 의 농도를 평형상수(K_a)를 사용하여 구하는 계산이다. 빈칸에 들어가는 값을 올바르게 나타낸 것은?

	$\text{HNO}_2(\text{aq})$	$\rightleftharpoons$	$\text{H}^+(\text{aq})$	+	$\text{NO}_2^-(\text{aq})$
초기농도	0.005M		(㉠)M		0.000M
변화량(X)	X		X		X
평형상태	(㉡)		X		X
$K_a = (㉢) = 8.0 \times 10^{-4}$					

- $$\begin{array}{llll}
\textcircled{1} \quad \textcircled{1} \quad 0.005 \quad \textcircled{2} \quad 0.005\text{M-X} \quad \textcircled{3} \quad \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} \\
\textcircled{2} \quad \textcircled{1} \quad 0.005 \quad \textcircled{2} \quad 0.005\text{M+X} \quad \textcircled{3} \quad \frac{[\text{HNO}_2]}{[\text{H}^+][\text{NO}_2^-]} \\
\textcircled{3} \quad \textcircled{1} \quad 0.000 \quad \textcircled{2} \quad 0.005\text{M+X} \quad \textcircled{3} \quad \frac{[\text{HNO}_2]}{[\text{H}^+][\text{NO}_2^-]} \\
\textcircled{4} \quad \textcircled{1} \quad 0.000 \quad \textcircled{2} \quad 0.005\text{M-X} \quad \textcircled{3} \quad \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]}
\end{array}$$

3. CaCO_3 를 가열하면 반응물이 모두 소비된다고 가정할 때, CaCO_3 몇 g을 가열해야 CaO 252g을 얻을 수 있는가?
(단, 분자량은 $\text{CaCO}_3=100\text{g/mol}$, $\text{CaO}=56\text{g/mol}$)

- ① 350g ② 375g
③ 450g ④ 475g

4. 옥탄가(Octane value)와 TEL(Tetra Ethyl Lead)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 옥탄가는 n-heptane을 100으로 하고 iso-octane을 0으로 하여 두 연료의 혼합상태를 부피비로 나타낸다.
- ② 옥탄가는 연료의 antiknocking성을 나타내는 척도로 자기 착화온도가 낮은 연료는 knocking이 일어나기가 쉽다.
- ③ TEL은 화학식으로 $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ 이며, 이를 사용 시 연소 과정에서 분해된 납과 산화납이 엔진 내벽에 부착된다.
- ④ 오토사이클엔진에서 옥탄가의 한계값을 93 이상으로 해주기 위해 옥탄가 87의 휘발유에 사에틸납을 첨가한다.

5. 다음 빈칸에 공통으로 들어갈 물질로 알맞은 것은?

_____은(는) 질소성 유기 폐기물이 분해될 때 생성되는 첫 산물이며, _____의 존재는 질소성 유기 폐기물이 유입되었다는 것을 의미하는 경우가 많다. _____은(는) 낮은 pE를 나타내는 지하수에 존재하기도 하며, 때때로 음용수 처리 과정에 첨가되어 염소와의 반응을 통해 잔류 염소를 공급하기 위한 수단으로 사용된다.

- ① 질산질소 ② 아질산질소
③ 암모니아 ④ 인산인

6. 다음에서 설명하고 있는 용어로 알맞은 것은?

사용된 정보를 기초로 하여 측정량에 대한 측정값의 분산 특성을 나타내는 음이 아닌 파라미터

- ① 선택성(selectivity)
- ② 상대오차(relative error)
- ③ 비교성(comparability)
- ④ 불확도(uncertainty)

7. 환경유해물질인 사염화탄소(CCl_4)가 환원제인 Fe(II) 와 반응을 할 때 그 반감기가 0.693시간이라면 반응속도 상수는 얼마인가? 그리고 주어진 양의 사염화탄소를 99% 감소시키기 위해서는 얼마 동안 반응을 시켜야 하는가? (단, 이 반응은 1차 반응을 따른다고 가정하고, $\ln 0.5 = -0.693$, $\ln 0.01 = -4.61$ 로 계산)

- ① 0.5/hr, 4.61hr
- ② 1/hr, 4.61hr
- ③ 0.5/hr, 9.22hr
- ④ 1/hr, 9.22hr

8. 공극률(porosity)이 0.2인 흙의 공극비는?

- ① 0.15
- ② 0.25
- ③ 0.35
- ④ 0.45

9. 산화환원화학반응이 환경공정에서 잘 이용되는 경우가 아닌 것은?

- ① 생물학적 고도처리 중 질산화/탈질 공정
- ② 용존성 부유물질의 응집/침전 공정
- ③ 정수처리과정 중 염소나 오존 소독 공정
- ④ 0가 철 등을 이용한 6가 크롬으로 오염된 지하수의 정화 공정

10. 0.1M의 아세트산과 0.1M의 아세트산나트륨을 함유한 완충용액의 pH를 계산하고, 0.01M의 HCl이 첨가되었을 때 용액의 pH의 값은? (단, 아세트산의 pK_a 값은 4.7, 첨가된 HCl은 모두 물에 해리된다고 가정, $\log(0.09/0.11) = -0.09$ 로 계산)

- ① 4.7, 4.61
- ② 4.5, 4.41
- ③ 4.8, 4.71
- ④ 4.4, 4.31

11. pH가 8.5인 폐수의 총 Ca^{2+} 의 농도가 0.1M이고 총 CO_3^{2-} 의 농도가 0.001M일 때, $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 의 침전 발생 여부와 포화상태를 바르게 서술한 것은? (단, 이온강도=0.01, 용해도곱상수(K_{sp})= 10^{-5})

- ① 침전됨, 과포화 상태
- ② 침전됨, 평형상태
- ③ 침전되지 않음, 불포화상태
- ④ 침전되지 않음, 평형상태

12. 수질검사 항목 중 BOD를 측정할 때, 시료 250mL을 2.25배 희석하여 사용하려고 한다. 이 때, 희석수의 용량은 얼마인가?

- ① 310.5mL
- ② 311.5mL
- ③ 312.5mL
- ④ 314.5mL

13. 다음 분자식의 명명법으로 올바른 것은?

㉠ $\text{CCl}_2\text{FCCl}_2\text{F}$ (Freon gas) ㉡ CF_2ClBr (Halon gas)

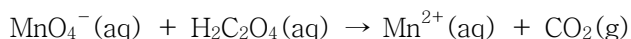
- ① ㉠ Freon-112, ㉡ Halon-1211
- ② ㉠ Freon-114, ㉡ Halon-1222
- ③ ㉠ Freon-122, ㉡ Halon-1301
- ④ ㉠ Freon-123, ㉡ Halon-2402

14. K(평형상수)와 Q(반응지수)를 계산하여 반응의 진행방향을 예측할 수 있다. 아래의 반응이 일어날 조건을 바르게 서술한 것은?



- ① $Q/K > 1$
- ② $Q/K = 1$
- ③ $Q/K < 1$
- ④ $Q \cdot K = 1$

15. 아래 반응식은 산성 용액에서 과망간산과 옥살산이 반응하여 망간이온과 이산화탄소를 생성하는 산화환원 불균형 반응식이다. 아래 식에 대한 내용으로 옳지 않은 것은?

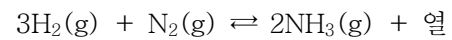


- ① 산화환원반응식에서는 증가하는 산화수와 감소하는 산화수가 같다.
- ② C의 산화수는 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 의 +2에서 CO_2 의 +4로 변하여 산화되었다.
- ③ 이 반응은 산화환원반응이고 MnO_4^- 은 환원되었다.
- ④ 총괄 반응식의 생성물로 H_2O 가 생성된다.

16. 수중 질소화합물(암모니아성 질소, 아질산성 질소, 질산성 질소, 총질소 등)을 측정하는 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 암모니아성 질소 - 네슬러법(direct nesslerization)
- ② 아질산성 질소 - 다이아조화법(diazotization)
- ③ 질산성 질소 - 이온 크로마토그래피법(ion chromatography)
- ④ 총질소 - 다이페닐카바자이드법(diphenylcarbazide method)

17. Le Chatelier 원리는 화학평형에서의 변화에 대한 정성적인 예측방법을 제공한다. 아래의 반응식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 수소와 질소의 암모니아 합성 반응으로 발열 반응이다.
- ② 수소 분자와 질소 분자를 공급하면, 왼쪽에서 오른쪽으로 반응이 진행된다.
- ③ 역반응으로 진행되기 위한 조건으로 NH_3 를 제거한다.
- ④ 이 반응에서 냉각시키게 되면, 평형은 왼쪽으로 이동한다.

18. 환경분석에 많이 쓰이는 가스크로마토그래피/질량분석기(GC/MS)의 사용이 적합하지 않은 오염물질 분석은?

- ① 오염 지하수 내의 중금속, 크롬, 알루미늄, 니켈 등의 정량/정성분석
- ② 오염 토양 내의 유기염소계 화합물(chlorinated organics), 사염화탄소, 클로로폼 등의 정량/정성분석
- ③ 오염 폐수 내 연료화합물, 가솔린, 디젤 등의 정량/정성분석
- ④ 폐가스 내 유해 다이옥신(dioxin)의 정량/정성분석

19. 대기오염물질의 배출허용기준을 만족하기 위한 배출가스 중 탈황기술에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 탈황기술 중 건식법은 대량의 가스처리가 가능하지만 반응 속도가 느려 효율이 낮다.
- ② 탈황기술 중 습식법은 건설비와 부지면적이 적지만 폐수가 발생한다.
- ③ 산화마그네슘 흡수법은 가열공정이 있어 운전비가 비싸다.
- ④ 아황산소다 흡수법에서 발생하는 석고($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)는 반응조건이 산성일 때 만들어진다.

20. 다음 중 환경화학계의 평형을 이동하는 방법으로 널리 사용하지 않는 방법은?

- ① 불용성 물질의 생성
- ② 산화/환원반응의 이용
- ③ 착이온의 생성
- ④ 완전이온화 하는 화합물의 생성