

WET ETCHING

http://www.ee.byu.edu/cleanroom/wet_etch.phtml

□ Zinc Oxide

1. 1 : 60 HCl : H₂O - 1.9 microns/min
2. 1 : 200 HCl : H₂O - 0.9 microns/min
3. 1 : 500 HCl : H₂O - 0.4 microns/min
4. 1 : 900 HCl : H₂O - 0.2 microns/min
5. 1 : 100 HNO₃ : H₂O - 0.9 microns/min
6. 1 : 7 BOE - .06 microns/min
7. 1 : 1 : 30 H₃PO₄ : C₆H₈O₇ : H₂O - 2.2 microns/min
8. 1 : 5 : 60 H₃PO₄ : C₆H₈O₇ : H₂O - 1.8 microns/min
9. 1 : 1 : 80 H₃PO₄ : C₆H₈O₇ : H₂O - 1.4 microns/min
10. 1 : 1 : 150 H₃PO₄ : C₆H₈O₇ : H₂O - 1 micron/min
11. 1 : 1 : 200 H₃PO₄ : C₆H₈O₇ : H₂O - 0.8 microns/min
12. 1 : 2 : 300 H₃PO₄ : C₆H₈O₇ : H₂O - 0.65 microns/min

□ Polymer

1. 5 : 1 - NH₄OH : H₂O₂ – 120 C
1. 3 : 1 - H₂SO₄ : H₂O₂
2. 1 : 1 - HF : H₂O
3. 1 : 1 - HF : HNO₃
4. Sodium Carbonate boiling
5. HF conc

□ Silicon Dioxide / Quartz / Glass

1. BOE 1 : 5 : 5 HF : NH₄HF : H₂O 20 angstroms/s
2. HF : HNO₃
3. 3 : 2 : 60 HF : HNO₃ : H₂O 2.5 angstroms/sec at RT
4. BHF 1 : 10, 1 : 100, 1 : 20 HF : NH₄F(sat)
5. Secco etch 2 : 1 HF : 1.5M K₂Cr₂O₇
6. 5 : 1 NH₄.HF : NaF/L (in grams)
7. 1g : 1ml : 10ml : 10ml NH₄F.HF : HF : H₂O : glycerin
8. HF – hot
9. 1 : 1 1 : 15, 1 : 100 HF : H₂O
10. BOE HF : NH₄F : H₂O
11. 1 : 6 BOE : H₂O
12. 5 : 43, 1 : 6 HF : NH₄F(40%)
13. NaCO₃ 100 C 296 microns/h
14. 5% NaOH 100 C 3.8 mm/h
15. 5% HCl 95 C 12.7 microns/day
16. KOH see KOH etching of silicon dioxide and silicon nitride

□ **Nickel**

1. 1 : 1 : 1 - HNO₃ : HAc : Acetone
2. 1 : 1 - HF : HNO₃
3. 30% FeCl₃
4. 3 : 1 : 5 : 1 - HNO₃ : H₂SO₄ : HAc : H₂O 85 C 10 microns/min
5. 3 : 7 - HNO₃ : H₂O
6. 1 : 1 - HNO₃ : HAc
7. 10% g/ml Ce(NH₄)₂(NO₃)₆ : H₂O
8. HF, concentrated – slow etchant
9. H₃PO₄ – slow etchants
10. HNO₃ – rapid etchant
11. HF : HNO₃ – etch rate determined by ratio, the greater the amount of HF the slower the reaction
12. 4 : 1 - HCl : HNO₃ – increase HNO₃ concentration increases etch rate
13. 30% FeCl₃
14. 5g : 1ml : 150ml - 2NH₄NO₃.Ce(NO₃)₃.4(H₂O) : HNO₃ : H₂O – decreasing HNO₃ amount increases the etch rate
15. 3 : 3 : 1 : 1 - H₃PO₄ : HNO₃ : CH₃COOH : H₂O ~15min/micron @ RT with air exposure every 15 seconds

□ **Photoresist (AZ type)**

1. General Polymer
2. 5 : 1 - NH₄OH : H₂O₂ – 120 C
3. 5 : 1 - H₂SO₄ : H₂O₂
4. H₂SO₄ : (NH₄)₂S₂O₈
5. Acetone

□ **Titanium**

1. 50 : 1 : 1 H₂O : HF : HNO₃
2. 20 : 1 : 1 H₂O : HF : H₂O₂
3. RCA-1 ~100 min/micron
4. x%Br₂ : ethyl acetate - HOT
5. x%I₂ : MeOH - HOT
6. HF : CuSO₄
7. 1 : 2 NH₄OH : H₂O₂
8. 1 : 2 : 7, 1 : 5 : 4, 1 : 4 : 5(18 microns/min), 1 : 1 : 50 HF : HNO₃ : H₂O
9. COOHCOOH : H₂O – any concentration
10. 1 : 1 : 20 HF : H₂O₂ : HNO₃
11. 1 : 9 HF : H₂O – 12 A/MIN
12. HF : HCL : H₂O
13. HCL – conc
14. %KOH - conc
15. %NaOH- conc
16. 20% H₂SO₄ 1 micron/min
17. CCl₃COOC₂H₅
18. 25%HCOOH
19. 20%H₃PO₄
20. HF

Aluminum

Concentrations	Etchants	Rate (angstroms/sec)	Temperature/Other
1 : 1	H ₂ O : HF		
1 : 1 : 1	HCl : HNO ₃ : H ₂ O		
dilute or concentrated	HCl		
	H ₃ PO ₄ : HNO ₃ : HAc		
19 : 1 : 1 : 2	H ₃ PO ₄ : HAc : HNO ₃ : H ₂ O	40	
3 : 1 : 3 : 1	H ₃ PO ₄ : HAc : HNO ₃ : H ₂ O	8.7 @ >RT	@ 40 C <4 min/micron
4 : 4 : 1 : 1	H ₃ PO ₄ : HAc : HNO ₃ : H ₂ O	5.6	
15 : 0 : 1 : 1-4	H ₃ PO ₄ : HAc : HNO ₃ : H ₂ O	1500	40 C
8 : 1 : 1	H ₃ PO ₄ : H ₂ O ₂ : H ₂ O	100	@ 35C
3 : 1 : 5	H ₃ PO ₄ : H ₂ O : glycerin		
69 : 131	HClO ₄ : HAc		
4 : 1 : 5	HCl : FeCl ₃ : H ₂ O		
	FeCl ₃ : H ₂ O		100 F
10%	K ₃ Fe(CN) ₆	100	
	KOH : K ₃ Fe(CN) ₆ : K ₂ B ₄ O ₇ ·4H ₂ O		
2 : 3 : 12	KMnO ₄ : NaOH : H ₂ O		
1 : 1 : 3	NH ₄ OH : H ₂ O ₂ : H ₂ O		
20%	NH ₄ SO ₄		
dilute or concentrated	NaOH		
8-10%	KOH		
	CCl ₄		boiling
10%	Br ₂ : MeOH		warm