



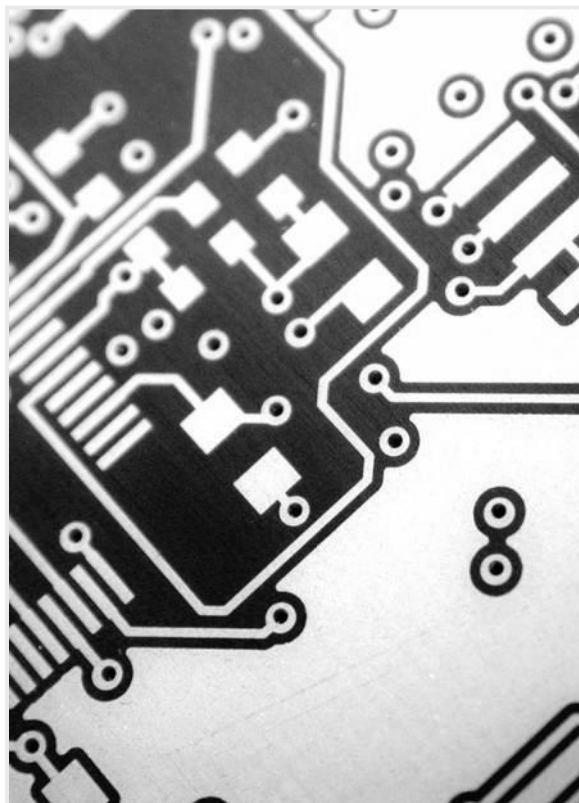
Arnold Wiemers

Seminar

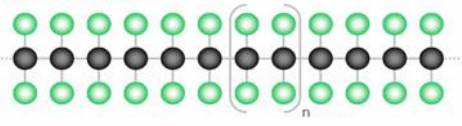
Leiterplatten 24

...**Chemische Prozesse** in der LP-Fertigung

Eine Einführung in die Grundlagen der Chemie mit spezieller Berücksichtigung der chemischen Prozesse in der Leiterplattenfertigung und der chemischen Eigenschaften von Basismaterialien



Polytetrafluorethylen



$(C_2F_4)_n$ C_2F_4

Polytetrafluorethylen **Tetrafluorethylen**
Teflon® Hostafion® PTFE

PTFE (...ein Thermoplast) ist beständig gegen aggressive Säuren, alle Basen, Alkohole, Ketone, Benzine und Öle. Unbeständig bei starken Reduktionsmitteln wie Lösungen von Alkalimetallen (z. B. Natrium), in flüssigem Ammoniak oder (... bei höheren Temperaturen) bei sehr starken Oxidationsmitteln wie elementarem Fluor.
PTFE ist frostbeständig bis $-270^\circ C$. Die Einsatztemperatur geht bis $+260^\circ C$.
Bei Temperaturen über $360^\circ C$ ausgasen hochtoxischer Pyrolyseprodukte (COF_2), die beim Menschen zum "Polymehrfieber" führen. Das Einatmen größerer Mengen ist tödlich. Eigenständige chemische Stoffgruppe für Leiterplattenbasismaterialien.

● Fluor ● Kohlenstoff

Chemielabor

Labor zur Analyse chemischer Bäder für die Fertigung von Leiterplatten.

Vollpipette Meßbehälter Spritzflasche



Chemikalien Depot
Reagenzien
Titrierlösung
Lösungen
Peleusball

ph-Meter Titriergefäß mit Burette
Probengefäß Meßpipette Erlenmeyerkolben

Wer wird mit dem Seminar "Leiterplatten 24 ... *Chemische Prozesse in der LP-Fertigung*" angesprochen ?

Das Verständnis für das CAD-Design und die Fertigung von Leiterplatten ist weitestgehend von mechanischen Eigenschaften geprägt.

Die überwiegende Anzahl der Prozeßschritte in der Produktion ist jedoch von chemischen Reaktionen und dem Einsatz chemischer Substrate geprägt. Die Beschichtung der Leiterplattenoberfläche mit einem Metall erfolgt mittels eines chemischen Vorgangs. Das Ätzen der Leiterbildstruktur ist technisch nichts anderes als das Auflösen eines Metalls in einem geeigneten chemischen Reagenz.

Die physikalischen Eigenschaften von Basismaterialien finden ihren Ursprung in der chemischen Zusammensetzung des Dielektrikums.

Die Erfordernis, nimmt zu, tiefergehendes Wissen und Verständnis für chemische Prozesse zu haben. Leiterplatten werden Säuren und Laugen ausgesetzt. Erdalkali- und Alkalimetalle, Halbmetalle, Nichtmetalle und Edelgase finden sich in Lacken, Loten, Flußmitteln und Vergußmassen ebenso, wie in allen elektronischen Komponenten.

"Leiterplatten 24 ... *Chemische Prozesse in der LP-Fertigung*"

erläutert die allgemeinen und grundlegenden Eigenschaften chemischer Reaktionen. Ausgehend vom Verständnis für das Periodensystem der Elemente über typische chemische Reaktionen werden die wichtigsten Verfahren zur Herstellung von Leiterplatten erklärt.

Ergänzend sind Sicherheitsanforderungen im Umgang mit chemischen Stoffen inklusive der Anforderungen an das Handling und die Entsorgung Teil des Seminarinhalts.

Das Seminar ist auch für **CAM-Bearbeiter/innen** der LP-Hersteller von Bedeutung, weil es die Zusammenhänge zwischen den Anforderungen an Leiterplatten und der chemischen Disposition erläutert.

Es fördert damit auch das partnerschaftliche Miteinander auf der Linie "CAD - CAM - Leiterplatte - Baugruppe".

Die Darstellung der Themen ist interessant für alle **Entscheidungs-träger im Bereich Design und Leiterplatte**, deren Aufgabe es ist, das Produkt "Baugruppe" führend und beratend zu begleiten.

Vorwort

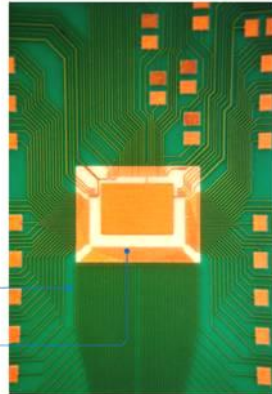
Ein Atom ist eine komplexe Struktur, die aus einem Kerne besteht, der sich aus Protonen und Neutronen zusammensetzt und einer Atomhülle, die mit Elektronen aufgefüllt ist. Damit sind Atome also *nicht* unteilbar und noch nicht die *kleinste materielle Körperlichkeit*.

Begriff (Atom)

Ein Atom ist die *kleinste materielle Einheit eines chemischen Elementes*. Jedes Atom gehört einem genau festgelegten chemischen Element an.

Chemische Elemente auf Leiterplatten

Basismaterial Kohlenstoff
Wasserstoff
Leiterbild Kupfer
Nickel
Gold



Atome & Co

Atome als Grundelemente für alle Materialien. Atommodelle. Die Funktion von Protonen und Neutronen als Teilbestandteil eines Atoms. Atomkern, Atomhülle, Atommasse und Räume innerhalb von Atomen als Ausgangspunkt für das Verständnis physikalischer und chemischer Reaktionen.

Elemente : Vorkommen in elektronischen Baugruppen

- Leiterplattenfertigung (Basismaterial, Lacke, Fertigungsprozeß)
- Baugruppenproduktion (Lote, Flußmittel, Reinigung, Verguß)
- Komponenten (Legierungen der Anschlüsse, Bauteilkörper)

Quelle: Internet 2016 (überarbeitet Wi 7/2016)

Periodensystem der Elemente

Eine Übersicht in die Einordnung chemischer Elemente im Periodensystem an Hand der Definition der Ordnungszahlen. Gruppierung nach Erdalkali- und Alkalimetallen, nach Metallen, Halbmatalen, Edelgasen und radioaktiven Elementen.

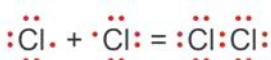
Chemische Bindung

Atombindung (Definition)

Die Atombindung ist eine chemische Bindung, bei der die Bildung von Elektronenpaaren zwischen benachbarten Atomen den Zusammenhalt eines Moleküls bestimmt.

Beispiel (Chlor)

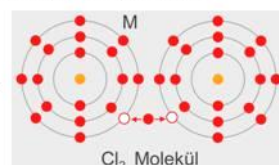
Zwei Chloratome teilen sich ein Elektronenpaar. Im Ergebnis kann jedes Chloratom seine äußere M-Schale auf 8 Atome komplettieren.



oder



oder



Hinweis (Atombindung)

Die Atombindung ist typisch für Nichtmetalle wie Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff. Übliche Moleküle auf der Basis von Atombindungen sind H_2 , Cl_2 , N_2 , O_2 , H_2O , NH_3 und CH_4 .

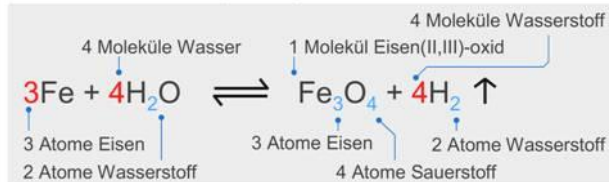
Chemische Bindungen

Varianten für die Bindung von Atomen untereinander. Ionische Bindung auf Grund elektrostatischer Anziehungskräfte, die Atombindung über Elektronenpaare und die metallische Bindung über Valenzelektronen. Komplexe Bindungen über Zentralionen und Liganden.

Summenformel

Anzahl Atome und Moleküle in einer Reaktionsgleichung (Regeln)

Wegen des Masseerhaltungssatzes und wegen der Anforderung an die Stöchiometrie der Reaktionsgleichung muß die Anzahl der Atome und Moleküle in der Reaktionsgleichung erkennbar sein.



- Regel 1** Gibt es von einem Atom oder Molekül nur einen Repräsentanten, dann entfällt die Angabe der "1".
- Regel 2** Gibt es mehrere Atome eines Elements oder eines Moleküls in einer Reaktionsgleichung, dann wird eine Zahl vorangestellt.
- Regel 3** Gibt es mehrere Atome eines Elements in einem Molekül, dann wird die Zahl nach dem Element tiefgestellt.

Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung 10

Reaktionsgleichungen

Eine Einführung in die Formelsprache der Chemie.

Die Summenformel als beschreibende Gleichung für die Reaktion von Atomen und Molekülen.

Niederschlags- und Umkehrreaktionen.

Molekül

Molekül (Definition)

Ein Molekül (~ lat. *molecula*, "kleine Masse") ist eine chemische Verbindung *mehrerer* Atome.

Ein Molekül kann aus Atomen des *gleichen* Elementes bestehen.

Üblicherweise besteht ein Molekül aus wenigen bis sehr vielen Atomen *verschiedener* Elemente. Letztere werden dann auch als *Makromoleküle* bezeichnet.

Beispiel (Stickstoff)

Unterschiedliche Vorkommen von Stickstoff in der Natur (...üblicherweise als N_2) und als konstruiertes Produkt der chemischen Industrie.



Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung 7

Moleküle 1

Moleküle als Verbund aus gleichen oder unterschiedlichen Atomen und ihre reaktiven Eigenschaften.

Wertigkeiten und Reaktivitäten chemischer Elemente.

Modellvorstellung der Ionisierung von Atomen durch einen Mangel oder Überschuß von Elektronen.

Monomer, Oligomer und Polymer

Monomer (Definition)

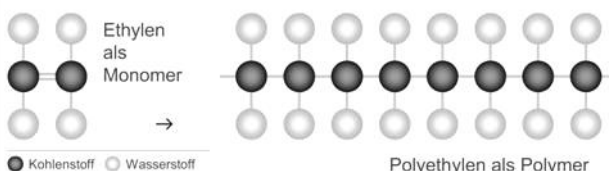
Als Monomer (*monos meros* gr., "einzelner Teil") wird ein *einzelnes* Molekül bezeichnet, das sich mit mehreren bis vielen gleichen Molekülen langkettig einreihig oder verzweigt zusammenschließen kann.

Oligomer (Definition)

Als Oligomer (*oligoi meros* gr., "wenige Teile") wird die Verbindung von *wenigen* Monomeren zu einem *kleinen* Molekülverbund bezeichnet.

Polymer (Definition)

Als Polymer (*poly meros* gr., "viele Teile") wird die Verbindung von *vielen* Monomeren zu einem *großen* Molekülverbund bezeichnet.



Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung 11

Moleküle 2

Molekülverbände als reaktive chemische Grundstoffe für komplexe Substrate.

Definition und Funktion von Monomeren, Oligomeren, Polymeren und Isomeren. Erläuterung des mol-Wertes, des pH-Wertes und der Dissoziation.

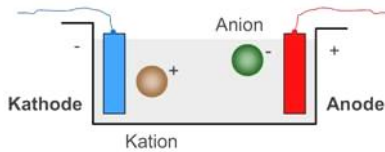
Chemische Bindung : Ionen

Ionen (Definition)

Als Ion (*ion* gr., "das Wandernde") werden Atome bezeichnet, deren elektrische Ladung nicht im neutralen Gleichgewicht ist.

Atome mit negativer Ladung werden als **Anionen** bezeichnet, Atome mit positiver Ladung als **Kationen**.

In einem elektrischen Feld "wandern" Kationen zur Kathode und Anionen zur Anode.



Hinweis (Kathode + Anode)

Kathode und Anode sind nicht notwendigerweise mit einer Polung +, - verbunden. Allgemein gilt, daß die Anode der Pol ist, an dem oxidierende Prozesse stattfinden. Die Kathode ist der Pol, an dem reduzierende Prozesse stattfinden.

Textquelle: chemieunterricht.de/dc2/tp/07_02.htm

Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung

Ionentransfer

Kathodisch-Anodische Abscheidung von Kupferionen in elektrischen Feldern.

Grundprinzip der Metallabscheidung auf Leiterplatten für das Kontaktierungskupfer und die chemischen Endoberflächen.

Begriffe 1

Adhäsion

~ "Anhaftkraft", "Haftkraft"

Wenn eine Flüssigkeit mit einem Feststoff in Kontakt kommt, dann ergeben sich an der gemeinsamen Grenzschicht Haftkräfte, die beide Substrate aktiv zusammenhalten.

Beizen

~ "Anätzen"

Intensives Anätzen von Metallen mit Säuren oder Laugen, um eine oxidfreie Oberfläche zu erhalten.

Dekapieren

~ "d  capier" frz. "weg ...Bedeckung, Überzug"

Die Vorbehandlung einer Oberfläche durch Beizen mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure. Mit dem Dekapieren werden Anlauf- und Oxidschichten auf Metallen gelöst und entfernt.

Emulsion

~ "Herausmelken"

Emulsionen sind feine und gleichmäßige Gemische von Flüssigkeiten oder Substraten, die normalerweise nicht mischbar sind (... Bsp.: Milch).

Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung

Fachbegriffe

Eine Zusammenstellung/Übersicht zu den wichtigsten Fachbegriffen aus dem Bereich der Chemie und der Physik.

Übersetzung und Herkunftsnachweis der Begriffe zum besseren Verständnis des Wortsinns.

Chemische Prozesse im Fertigungsablauf 2

IM	Auftrag	2002
FERTIGUNGSABLAUF		
1 P-001	Isolierschicht	1. P-001
2 P-002	Isolierschicht	2. P-002
3 P-003	Isolierschicht	3. P-003
4 P-004	Isolierschicht	4. P-004
5 P-005	Isolierschicht	5. P-005
6 P-006	Isolierschicht	6. P-006
7 P-007	Isolierschicht	7. P-007
8 P-008	Isolierschicht	8. P-008
9 P-009	Isolierschicht	9. P-009
10 P-010	Isolierschicht	10. P-010
11 P-011	Isolierschicht	11. P-011
12 P-012	Isolierschicht	12. P-012
13 P-013	Isolierschicht	13. P-013
14 P-014	Isolierschicht	14. P-014
15 P-015	Isolierschicht	15. P-015
16 P-016	Isolierschicht	16. P-016
17 P-017	Isolierschicht	17. P-017
18 P-018	Isolierschicht	18. P-018
19 P-019	Isolierschicht	19. P-019
20 P-020	Isolierschicht	20. P-020
21 P-021	Isolierschicht	21. P-021
22 P-022	Isolierschicht	22. P-022
23 P-023	Isolierschicht	23. P-023
24 P-024	Isolierschicht	24. P-024
25 P-025	Isolierschicht	25. P-025
26 P-026	Isolierschicht	26. P-026
27 P-027	Isolierschicht	27. P-027
28 P-028	Isolierschicht	28. P-028
29 P-029	Isolierschicht	29. P-029
30 P-030	Isolierschicht	30. P-030
31 P-031	Isolierschicht	31. P-031
32 P-032	Isolierschicht	32. P-032
33 P-033	Isolierschicht	33. P-033
34 P-034	Isolierschicht	34. P-034
35 P-035	Isolierschicht	35. P-035
36 P-036	Isolierschicht	36. P-036
37 P-037	Isolierschicht	37. P-037
38 P-038	Isolierschicht	38. P-038
39 P-039	Isolierschicht	39. P-039
40 P-040	Isolierschicht	40. P-040
41 P-041	Isolierschicht	41. P-041
42 P-042	Isolierschicht	42. P-042
43 P-043	Isolierschicht	43. P-043
44 P-044	Isolierschicht	44. P-044
45 P-045	Isolierschicht	45. P-045
46 P-046	Isolierschicht	46. P-046
47 P-047	Isolierschicht	47. P-047
48 P-048	Isolierschicht	48. P-048
49 P-049	Isolierschicht	49. P-049
50 P-050	Isolierschicht	50. P-050
51 P-051	Isolierschicht	51. P-051
52 P-052	Isolierschicht	52. P-052
53 P-053	Isolierschicht	53. P-053
54 P-054	Isolierschicht	54. P-054
55 P-055	Isolierschicht	55. P-055
56 P-056	Isolierschicht	56. P-056
57 P-057	Isolierschicht	57. P-057
58 P-058	Isolierschicht	58. P-058
59 P-059	Isolierschicht	59. P-059
60 P-060	Isolierschicht	60. P-060
61 P-061	Isolierschicht	61. P-061
62 P-062	Isolierschicht	62. P-062
63 P-063	Isolierschicht	63. P-063
64 P-064	Isolierschicht	64. P-064
65 P-065	Isolierschicht	65. P-065
66 P-066	Isolierschicht	66. P-066
67 P-067	Isolierschicht	67. P-067
68 P-068	Isolierschicht	68. P-068
69 P-069	Isolierschicht	69. P-069
70 P-070	Isolierschicht	70. P-070
71 P-071	Isolierschicht	71. P-071
72 P-072	Isolierschicht	72. P-072
73 P-073	Isolierschicht	73. P-073
74 P-074	Isolierschicht	74. P-074
75 P-075	Isolierschicht	75. P-075
76 P-076	Isolierschicht	76. P-076
77 P-077	Isolierschicht	77. P-077
78 P-078	Isolierschicht	78. P-078
79 P-079	Isolierschicht	79. P-079
80 P-080	Isolierschicht	80. P-080
81 P-081	Isolierschicht	81. P-081
82 P-082	Isolierschicht	82. P-082
83 P-083	Isolierschicht	83. P-083
84 P-084	Isolierschicht	84. P-084
85 P-085	Isolierschicht	85. P-085
86 P-086	Isolierschicht	86. P-086
87 P-087	Isolierschicht	87. P-087
88 P-088	Isolierschicht	88. P-088
89 P-089	Isolierschicht	89. P-089
90 P-090	Isolierschicht	90. P-090
91 P-091	Isolierschicht	91. P-091
92 P-092	Isolierschicht	92. P-092
93 P-093	Isolierschicht	93. P-093
94 P-094	Isolierschicht	94. P-094
95 P-095	Isolierschicht	95. P-095
96 P-096	Isolierschicht	96. P-096
97 P-097	Isolierschicht	97. P-097
98 P-098	Isolierschicht	98. P-098
99 P-099	Isolierschicht	99. P-099
100 P-100	Isolierschicht	100. P-100

Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung

Fertigungsablauf

Am Beispiel eines 6-Lagen-Multi-layers Hinweise auf Fertigungsschritte in der Leiterplattenproduktion, die direkt oder indirekt maßgeblich von einem chemischen Prozeß abhängig sind.

Kraftwirkung auf Flüssigkeiten

Hinweis (Kraftwirkung)

Üblicherweise gibt es mehrere Kräfte, die auf Flüssigkeiten wirken.

Wassertropfen auf einer leicht schrägen Plastikoberfläche.

Oberflächenspannung

Die Wassertropfen versuchen, durch die Oberflächenspannung eine Kugelform anzunehmen.

Adhäsion

Durch die Adhäsion haftet das Wasser auf der Oberfläche des Materials und fließt nur bedingt.

Hydrophobie

Als Folge der Hydrophobie geht das Wasser keine Verbindung mit der Oberfläche ein.



Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung 12

Aggregatzustände

Feststoff, Flüssigkeit und Gas (und Plasma) als elementare physikalische Eigenschaften von chemischen Substraten.

Oberflächenspannung, Adhäsion, Hydrophilie und Hydrophobie als wichtige Einflußfaktoren auf die Qualität von Leiterplatten.

Gefahrstoffsymbole : Kennzeichnung und Lagerung

Hinweis (Substratkonzentration)

Im industriellen Umfeld werden Chemikalien in Konzentrationen geliefert, die kontrollierbar sein müssen.

Beispiel (Vorratsbestand mittlere Mengen)

Behälter mit Volumina zwischen 100 und 200 Litern müssen besonders formstabil sein. Üblich ist die Lagerung in einer Auffangwanne.



Lagerung größerer Volumina

Beispiel (Kennzeichnung)

Die Gefahrstoffkennzeichnung ist ausreichend. Substrat, Konzentration und Gefahrenkennzeichnung sind nach GHS ausgewiesen. Die GHSxx-Codierung ist jedoch nicht angezeigt.



Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung 12

Handling von Chemikalien

Lieferzustand, Handhabung von Gebinden für die industrielle Nutzung. Richtige und sichere Lagerung von Chemikalien.

Hinweise zur fachgerechten Entsorgung von Chemikalien in einem industriellen Umfeld.

Exemplarische Datenblätter.

Gefahrstoffsymbole : Gesundheitsschädliche Stoffe



GHS07



GHS06



GHS05



GHS09

Vorsicht

Die Handhabung dieser Chemikalie muß umsichtig erfolgen.

Kennbuchstabe Xn gesundheitsschädlich
Kennbuchstabe Xi reizend

Giftig

Die Chemikalie ist giftig. Handhabung und Lagerung nur entsprechend der Sicherheitsvorschriften.

Kennbuchstabe T+ sehr giftig
Kennbuchstabe T giftig

Ätzend

Die Chemikalie ist stark ätzend. Auf Sauberkeit und Einhaltung der Sicherheitsvorschriften achten.

Kennbuchstabe C ätzend

Umweltschädlich

Die Chemikalie ist umweltschädlich. Die Entsorgung muß fachgerecht erfolgen.

Kennbuchstabe N umweltgefährlich

Symbole vbg.de 2016

Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung 12

Gefahrstoffkennzeichnung

Gefahrstoffsymbole in alter und neuer (seit 06/2015) Symbolik nach dem GHS-Schema. Gesundheitsschädliche und brandgefährdende sowie feuergefährliche Stoffe.

Allgemein notwendige Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Chemikalien.

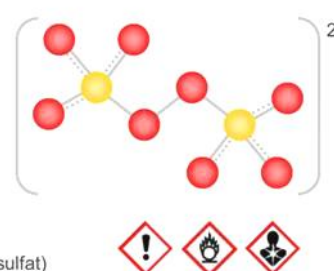
Natriumverbindungen

$C_3H_8O_3$

Natriumpersulfat
Natriumperoxodisulfat
Feinkristall
Naps
Natrium- μ -peroxo-bis(trioxosulfat)

Natriumpersulfat liegt in kristalliner, farbloser Form vor und ist gut wasserlöslich. Durch den hohen Sauerstoffanteil wirkt es als sehr intensives Oxidationsmittel. In der Leiterplattenfertigung wird es zum Ätzen von Kupfer eingesetzt (die Unterätzung ist geringer, als bei Eisen(III)-Chlorid). Bei Temperaturen $> 50^\circ C$ zerfällt das Molekül. Lösungen mit abgeätztem Kupfer sind Sondermüll und müssen fachgerecht entsorgt werden. Wegen der Sauerstoffabspaltung ist die Lagerung in dichten Behältern kritisch (Burstgefahr).

● Natrium ● Sauerstoff ● Schwefel



2-



Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung

Chemische Verbindungen

Eine Übersicht zu den wichtigsten chemischen Verbindungen, die in der Leiterplatten- und Baugruppenproduktion zum Einsatz kommen können.

Säuren, Laugen, Oxide, Hydroxide. Natrium-, Kalium-, Chlor- und Kupferverbindungen. Lösungsmittel.

Fotolaminat entwickeln + stripen

Fotosensitives Laminat wird für die Übertragung des Leiterbildes auf die Leiterplatte genutzt. Durch die UV-Belichtung polymerisiert das Material, was einem Aushärten gleichkommt. Das nicht belichtete Fotolaminat wird im Zuge des chemischen Entwicklungsprozesses aufgelöst und durch Spülen entfernt.

Chemie

Natriumcarbonat

Nach dem Ätzen des nicht mehr benötigten Kupfers wird das nun nicht mehr benötigte polymerisierte Fotolaminat abgelöst und durch Spülen entfernt.

Chemie

Kaliumhydroxid
2-Amino-Ethanol



Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung

Chemie & Leiterplattentechnik 1

Fotolaminat mit UV polymerisieren. Entwickeln mit Natriumcarbonat und Strippen mit Kaliumhydroxid und 2-Amino-Ethanol.

Quellen mit R-N-Metyl-2-Pyrrolidon und Desmear mit Natriumpermanganat. Neutralisieren mit Schwefelsäure.

Kontaktieren

Das Kontaktieren der Bohrungen auf Leiterplatten ist der aufwendigste chemische Prozessschritt in der Leiterplattenfertigung. Die Analytik der Bäder und die Sauberkeit an der Galvanik bestimmt die Qualität. Den Ausschlag gibt die Abstimmung der Chemie über den gesamten Durchlauf. Verschleppung von Chemie über unbeteiligte Bäder wäre katastrophal.

Chemie	
Entfetten	Schwefelsäure Tenside
Spülen	Wasser
Beizen	Schwefelsäure Natriumpersulfat $CuSO_4 \cdot 5\text{-hydrat}$ Wasser
Spülen	Wasser
Dekapieren (Kupfer)	Schwefelsäure
Galvanisch Kupfer	Schwefelsäure $CuSO_4 \cdot 5\text{-hydrat}$ Chlorid (Ent-)Netzmittel
Spülen	Wasser
Trocknen	Luft

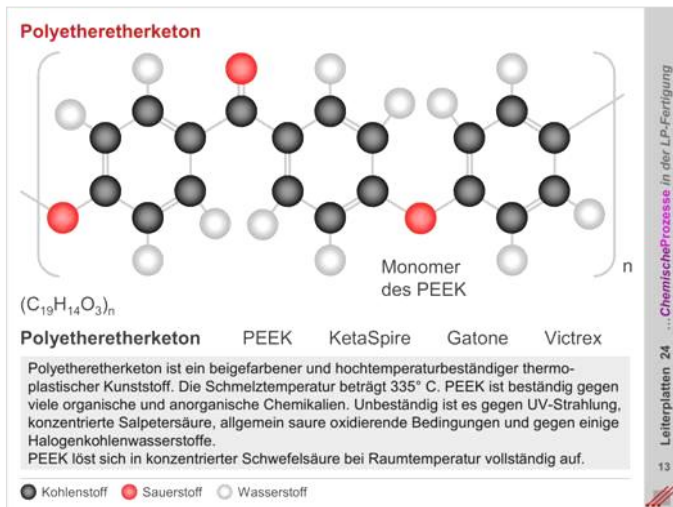


Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung

Chemie & Leiterplattentechnik 2

Kupferätzen mit Ammoniumsulfat zur Strukturierung des Leiterbildes. Zinnstripper auf der Basis von Salpetersäure zur Entfernung von Metallresisten.

Galvanotechnisches Kontaktieren von Leiterplatten als komplexe Reaktionskette.



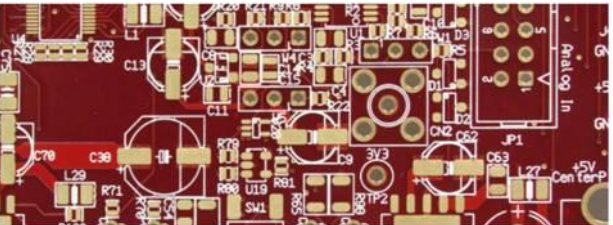
Dielektrika

Grundstoffe für die Fertigung der Dielektrika von Basismaterialien. Bismaleimid, PEEK, PTFE, Epoxyd und Polyimid.

Epichlorhydrin und TBBA als Basis für FR4. Härter für FR4 mit Phenol oder mit Dicyandiamid. Hinweise auf Gefahrstoffe und Verarbeitung.

Endoberfläche : Chemisch-Nickel-Gold

2.Bezeichnung	ENIG (electroless nickel immersion gold), NiAu
Erscheinungsbild	goldfarben, matt
Schichtdicke	Nickel 4.00-6.00µm 4.00-6.00µm 4.00-6.00µm Gold 0.05-0.06µm 0.07-0.08µm 0.09-0.12µm
Oberflächenstruktur	plan, weich Die Goldbeschichtung ist mit unterschiedlichen Dicken verfügbar
Verarbeitbarkeit	12 Monate
Bestückung	☒ THD ☒ Finepitch ☒ BGA ☒ BTC
Eignung	SMD- und THD-(Misch)Bestückung



Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung

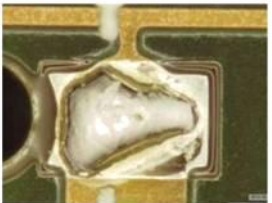
Endoberflächen 1

Schichtdicken von Endoberflächen aus Zinn, Nickel, Gold, OSP, Silber und Palladium.

Übliche Schichtaufbauten für ENIG, ASIG und ENEPIG.

Informationen zu zulässigen Lagerzeiten bis zur Verarbeitung in der Baugruppenproduktion.

Endoberfläche : Hot Air Leveling

Benetzung	
☒ Das Lot verfließt nicht gleichmäßig auf der Oberfläche der Leiterplatte. Ursache kann ein nicht geeignetes Lot oder eine kontaminierte Leiterplattenoberfläche sein oder eine zu niedrige Peaktemperatur oder eine zu kurze Lötzeit.	
Benetzung	
☒ Das Lot verfließt gleichmäßig auf der Lötfläche. Die IC-Anschlüsse sind an der Basis gut benetzt.	
☒ Das Volumen der aufgetragenen Lotpaste reicht nicht aus, um an den Flanken der IC-Anschlüsse einen Lotmeniskus auszubilden.	

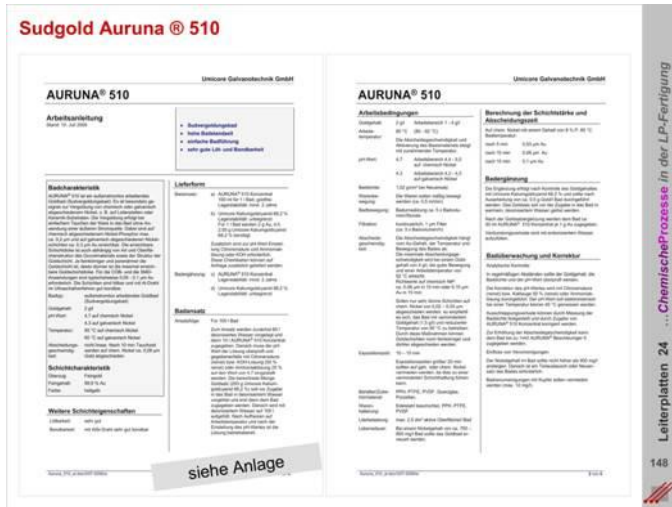
Bildquelle 2x Rainer Taube

Leiterplatten 24 ... Chemische Prozesse in der LP-Fertigung

Endoberflächen 2

Einsatzbereiche, Vor- und Nachteile von Endoberflächen mit Perspektive auf die Produktion, das Löten und die Montage elektronischer Baugruppen.

Die Kontamination von Lötflächen als Fehlerquelle für eine ungenügende Benetzung mit Lot.



Datenblatt für die Vergoldung

Exemplarische Dokumentation für den Prozeß und die Vorgehensweise bei der Prozessierung einer chemischen Oberfläche am Beispiel der chemischen Vergoldung. Einblick in die Komplexität des chemischen Reaktionsprozesses und die einzuhaltenden Sicherheitsvorschriften.

Titration

Titrimetrie (Definition)

Mit dem Verfahren der Titration ist eine quantitative Volumen- bzw. Maßanalyse möglich.

Bei der Titration werden eine unbekannte Lösung (i.e. Badprobe aus einem galvanischen Bad) und eine bekannte Lösung (i.e. die Maßlösung) in einem Gefäß einer definierten gemeinsamen chemischen Reaktion ausgesetzt.

Das Reagenz der Maßlösung ist auf das Reagenz der Badprobe abgestimmt und wird vorsichtig über eine Bürette dem Titriergefäß zugeführt.

Ein Farbumschlag des Gemisches erlaubt über den Verbrauch der Maßlösung die Berechnung der Konzentration der Badprobe (~ des Bades).



Laboranalyse

Prozeßkontrolle aller chemischen Arbeitsgänge für die Fertigung von Leiterplatten. Regelmäßige und fachgerechte Laboranalysen zur Sicherung der Qualitätsstandards in der Produktion. Analysetechniken.

Abwasseraufbereitung : Kolorimetrie

Kolorimetrie (Definition)

Die Kolorimetrie erlaubt die Bestimmung von Konzentrationen bekannter Reagenzien auf der Basis der farblichen Bewertung einer Probenlösung.

Testbesteck zur kolorimetrischen Bestimmung von Kupferkationen in Oberflächen- oder Abwasser.

Komparator mit Skala zum Farbgleich

Reagenz

Die Methode beruht auf der Reaktion von Kupfer(II)-ionen mit Oxalsäurebis(cyclohexyldihydrazid) im alkalischen Bereich (pH 9). Das optische Ergebnis ist eine Blaufärbung, deren Intensität ein Maß für die Konzentration von Kupferkationen in der Lösung ist.



Entsorgung

Aufbereitung von Abwassern aus der Leiterplattenproduktion als Vorbereitung für eine umweltfreundliche Entsorgung. Neutralisierung mit Säuren und Laugen. Kolorimetrische Bestimmung des Kupfergehaltes. Aufbereitung von Schlämmen.

Ihr Referent



Arnold Wiemers Seit 1980 selbstständig als Softwareentwickler für die Kalkulation, den Fertigungsablauf und die Fertigungsleitsteuerung von Leiterplatten.

Ab 1983 angestellter Geschäftsführer für den Fachbereich CAD der ILFA GmbH, Aufbau der CAM in den 1990er Jahren und ab 2000 Technologieberatung für komplexe Leiterplatten.

Seit 2009 Mitinhaber und Technischer Direktor der LA-LeiterplattenAkademie GmbH mit Sitz in Berlin.

Diverse Fachveröffentlichungen. Referent für Seminare, Konferenzvorträge und Workshops zum Thema Leiterplattentechnologie (MFT, MPS, Impedanz, Multilayersysteme, Designregeln, Gerber, LP2010).

Mitarbeit am Schulungskonzept der entsprechenden Fachverbände.

Vom IPC zertifizierter CID, CID+, CIS 6012, Tutor und Trainer. ZED.

Aktives Mitglied im AK-Design des ZVEI.

Förderung der Ausbildung an Berufs-, Fach- und Hochschulen.

Die LeiterplattenAkademie

Die Sicherung des Standortes Deutschland in Europa und der Erhalt der internationalen Wettbewerbsfähigkeit setzt sowohl die systematische als auch die kontinuierliche Qualifikation der Mitarbeiter/innen eines Unternehmens voraus.

Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einer Industriegesellschaft und ihre technologische Kompetenz am Weltmarkt wird (auch) durch die Qualität ihrer Elektronikprodukte bestimmt.

Das erfordert eine fachlich hochwertige Aus- und Weiterbildung.

Die zentrale Aufgabe der LeiterplattenAkademie ist, das Fachwissen aus den Bereichen der Schaltungsentwicklung, des CAD-Designs, der CAM-Bearbeitung, der Leiterplattentechnologie und der Baugruppenproduktion in Seminaren, Workshops und Tutorials zu vermitteln.

Seminare und Teilnahmegebühren

Das Seminar wird derzeit in der Kombination

Leiterplatten 37 ...Impedanzdefinierte Leiterplatten: Analyse und Charakteristik von Impedanzen auf Leiterplatten

Leiterplatten 24 ...Chemische Prozesse in der LP-Fertigung

Leiterplatten 50 ...Basismaterial: Eigenschaften von Basismaterialien für die Produktion von starren, flexiblen und starrflexiblen Leiterplatten

Leiterplatten 54 ...LeiterplattenVerifikation: Strategien, Vorgaben und Möglichkeiten für die Verifikation von unbestückten Leiterplatten

als 2-Tages-Seminar unter dem Namen "Leiterplatten-Spezialwissen" durchgeführt.

Gebühren

Präsenz-Seminar: 890,00 € zzgl. MwSt. pro Person. Enthalten sind ausführliche Seminarunterlagen, das Teilnahmezertifikat, Mittagessen und Getränke.

Online-Seminar: 810,00 € zzgl. MwSt. pro Person. Enthalten sind ausführliche Seminarunterlagen und das Teilnahmezertifikat.

InHouse: Unser Seminar in Ihrem Haus

Für InHouse-Schulungen gestalten wir Ihnen gerne ein individuelles Angebot.

Wir freuen uns auf Ihre Anfrage an inhouse@leiterplattenakademie.de



Die LeiterplattenAkademie

Die LA - LeiterplattenAkademie GmbH ist eine Schulungs- und Weiterbildungseinrichtung für die Fachbereiche

Schaltungsentwicklung

CAD-Design

CAM-Bearbeitung

Leiterplattentechnologie

Baugruppenproduktion

Die Akademie versteht sich als Partner für öffentliche Einrichtungen und Unternehmen der Wirtschaft, die in vergleichbaren Feldern engagiert sind.



LA - LeiterplattenAkademie GmbH
Schlesische Str. 12
10997 Berlin

Telefon
eMail
Internet

(030) 34 35 18 99
info@leiterplattenakademie.de
www.leiterplattenakademie.de